

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-312506

(43)Date of publication of application : 08.11.1994

(51)Int.Cl.

B41J 2/05

B41J 2/16

(21)Application number : 05-104071

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 30.04.1993

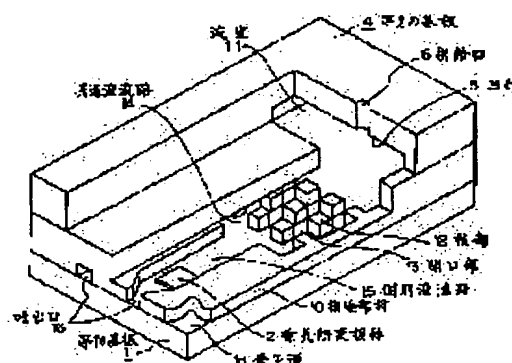
(72)Inventor : INAMOTO TADAKI
IMAMURA ISAO

(54) INK JET HEAD, MANUFACTURE THEREOF, AND INK JET DEVICE EQUIPPED THEREWITH

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent an ink discharging opening from being clogged by dirt, by providing a filter structure consisting of a bent passage made of a plurality of openings at an outlet side opposite to a position an energy generating element in a liquid passage of an ink jet head.

CONSTITUTION: In an ink jet head, a plurality of electric heaters 2 are formed as a film at regular intervals on one face (element face) 1a of a base plate 1. On the element face 1a, a structural member 10 having a plurality of individual grooves (individual liquid passages) arranged at positions corresponding to the electric headers 2 and having discharge openings 16 is layered. The individual liquid passages 15 are communicated with a liquid chamber 11 through a common liquid passage 14 and a filter structure. The filter structure is formed by providing a plurality of pillar parts 12 at regular intervals. Intervals between adjacent pillar parts 12 are made to be a plurality of openings 13 having sectional areas smaller than that of the discharge opening 16. When ink flows in a bent passage formed by these openings 13, dirt is caught.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3305041

[Date of registration] 10.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The delivery where ink is breathed out, and the energy generation component which generates the energy for carrying out the regurgitation of the ink from said delivery, In the ink jet head equipped with the liquid flow channel which is prepared corresponding to said energy generation component, and supplies ink to said delivery From the part in which said energy generation component of said liquid flow channel was prepared, at least to the part by the side of an anti-delivery a. Structure where two or more openings which have the cross section smaller than the cross section of said delivery form the curved road, b. Structure of having the cross section where spacing which is two or more openings which have a projection, and is formed by this opening and projection is fabricated smaller than the width of a delivery, c. Two or more openings which have the cross section smaller than the cross section of said delivery are formed. And the ink jet head characterized by having the structure of the structure and ***** which have the cross section in which two or more projections were prepared at spacing narrower than the width of the structure where the column which has a crevice in the discharge side of this opening turns a concave surface, and is prepared in the anti-delivery side, and the d. aforementioned delivery at a cross direction.

[Claim 2] An energy generation component is an ink jet head according to claim 1 which is the electric thermal-conversion object which generates the heat energy for carrying out the regurgitation of the ink.

[Claim 3] The ink jet head according to claim 1 or 2 which is the full line type with which the delivery is formed covering full [of the record section of recorded media].

[Claim 4] The delivery where ink is breathed out, and the energy generation component which generates the energy for carrying out the regurgitation of the ink from said delivery, In the manufacture approach of the ink jet head equipped with the liquid flow channel which is prepared corresponding to said energy generation component, and supplies ink to said delivery Beforehand, membrane formation of said energy generation component is carried out, and it considers as a component side at the whole surface of a substrate. To said component side Said delivery, The following structure formed at least in the part by the side of an anti-delivery from the part in which said energy generation component of said liquid flow channel and said liquid flow channel was prepared, a. Structure where two or more openings which have the cross section smaller than the cross section of said delivery form the curved road, b. Structure of having the cross section where spacing which is two or more openings which have a projection, and is formed by this opening and projection is fabricated smaller than the width of a delivery, c. Two or more openings which have the cross section smaller than the cross section of said delivery are formed. And the structure where the column which has a crevice in the discharge side of this opening turns a concave surface, and is prepared in the anti-delivery side, d. The process which forms the solid-state layer which consists of an ingredient in which removal equivalent to the structure of having the cross section in which two or more projections were prepared, and the structure of ***** is possible to a cross direction at spacing narrower than the width of said delivery in the same process, The manufacture approach of the ink jet head characterized by consisting said substrate and said solid-state layer of a wrap process and a process which removes said solid-state layer from said

substrate by the structural member.

[Claim 5] The delivery where ink is breathed out, and the energy generation component which generates the energy for carrying out the regurgitation of the ink from said delivery, It is prepared corresponding to said energy generation component, and has the ink jet head which has the liquid flow channel which supplies ink to said delivery. In the ink jet equipment which records by breathing out said ink from the delivery of said ink jet head based on a record signal on said ink jet head From the part in which said energy generation component of said liquid flow channel was prepared, at least to the part by the side of an anti-delivery a. Structure where two or more openings which have the cross section smaller than the cross section of said delivery form the curved road, b. Structure of having the cross section where spacing which is two or more openings which have a projection, and is formed by this opening and projection is fabricated smaller than the width of a delivery, c. Two or more openings which have the cross section smaller than the cross section of said delivery are formed. And ink jet equipment characterized by having the structure of the structure and ***** which have the cross section in which two or more projections were prepared at spacing narrower than the width of the structure where the column which has a crevice in the discharge side of this opening turns a concave surface, and is prepared in the anti-delivery side, and the d. aforementioned delivery at a cross direction.

[Claim 6] An energy generation component is ink jet equipment according to claim 5 which is the electric thermal-conversion object which generates the heat energy for carrying out the regurgitation of the ink.

[Claim 7] Ink jet equipment according to claim 5 or 6 which is the full line type with which the delivery is formed covering full [of the record section of recorded media].

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the ink jet head which is made to breathe out ink and records on recorded media, its manufacture approach, and ink jet equipment equipped with said ink jet head.

[0002]

[Description of the Prior Art] On the ink jet head (henceforth a "recording head") applied to an ink jet recording method The delivery 116 to breathe out ink generally, as shown in drawing 11 , The liquid flow channel 115 which opens for free passage the liquid room 111 in which the ink for supplying said delivery 116 is stored, and said delivery 116 and said liquid room 111 (individual liquid flow channel), The energy generation component (electric thermal-conversion object) 102 which generates the energy for carrying out the regurgitation of the ink prepared in said a part of liquid flow channel 115, and the feed hopper 106 for supplying ink to said liquid room 111 from the exterior are formed.

[0003] And a thing as shown below is known as the manufacture approach of said conventional recording head.

[0004] First, the solid-state layer (un-illustrating) of the pattern which sticks the photosensitive dry film of a positive type or a negative mold on the 1st substrate 101 with which the energy generation component 102 was formed, and carries out the mask of the pattern which is equivalent to a part of delivery 116, liquid flow channel 115, and liquid room 111 among said photosensitive dry films, or is exposed, is exposed, develops negatives, and is equivalent to a part of said delivery 116, liquid flow channel 115, and liquid room 111 is prepared on the 1st substrate 101. Next, the activity energy-line hardenability ingredient hardened with an activity energy line on said solid-state layer and the 1st substrate 101 is suitably applied to thickness. Next, the 2nd substrate 104 of activity energy-line permeability with which the crevice 105 and feed hopper 106 for forming a part of other liquid rooms 111 were prepared is stuck according to the predetermined position in which the liquid room 111 is formed in said crevice 105 on said activity energy-line hardenability ingredient, and a layered product is made. Furthermore, the mask of the 2nd substrate 104 is carried out, an activity energy line is irradiated and an activity energy-line hardenability ingredient is made to harden it through the 2nd substrate 104 so that the schedule part in which the liquid room 111 is formed among said activity energy-line hardenability ingredients may be hidden. Subsequently, it is immersed into the solvent which dissolves said solid-state layer and a non-hardened activity energy-line hardenability ingredient after cutting the layered product by which said activity energy-line hardenability ingredient was hardened in the location which forms a delivery 116 and exposing the end face of said solid-state layer. It is the approach of preparing the space which carries out dissolution removal of said solid-state layer and the non-hardened activity energy-line hardenability ingredient from said layered product, and forms a liquid flow channel 115 and the liquid room 111 in the interior (refer to JP,61-154947,A and JP,62-253457,A).

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order that the conventional recording head mentioned

above might stabilize for it and supply ink to a delivery, since [this] the cross section of a liquid flow channel was bigger than the cross section of a delivery, when dust, such as an impurity particle, existed in ink and ink was supplied to a liquid flow channel on the occasion of record, said dust might reach near the delivery. When said dust reached near the delivery, there was a trouble that the discharge direction of ink did not shift in the case of the ink regurgitation, or the normal regurgitation -- the discharge quantity of ink changes and unevenness arises -- was no longer performed. Moreover, depending on the case, said dust took up the delivery, and there was a trouble that ink was no longer breathed out.

[0006] Furthermore, when a vibration strong against a recording head etc. was given, ink leaked from the delivery, or ink flowed backwards to the liquid room side conversely, and there was also a trouble that the normal regurgitation of ink may not no longer be performed.

[0007] And there was a trouble that there was a possibility of leading to generating of dust on the contrary when the components mark which constitute a recording head by preparing a filter etc. increase although it is good to prepare a filter etc. in a liquid flow channel in order to solve each trouble mentioned above, or the manufacturing cost of a recording head goes up since the production process of a recording head increases, or components mark increase further or a production process increases.

[0008] Moreover, it may also happen that ink supply is barred by the case and the response frequency of the regurgitation falls by preparing a filter by it.

[0009] This invention is made in view of the trouble which the above-mentioned Prior art has, and aims at offering ink jet equipment equipped with the improved ink jet head which make it hard to attain the dust in ink near the delivery, its manufacture approach, and said ink jet head, without increasing components mark and a production process.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose the ink jet head of this invention The delivery where ink is breathed out, and the energy generation component which generates the energy for carrying out the regurgitation of the ink from said delivery, In the ink jet head equipped with the liquid flow channel which is prepared corresponding to said energy generation component, and supplies ink to said delivery From the part in which said energy generation component of said liquid flow channel was prepared, at least to the part by the side of an anti-delivery a. Structure where two or more openings which have the cross section smaller than the cross section of said delivery form the curved road, b. Structure of having the cross section where spacing which is two or more openings which have a projection, and is formed by this opening and projection is fabricated smaller than the width of a delivery, c. Two or more openings which have the cross section smaller than the cross section of said delivery are formed. And it is characterized by having the structure of having the cross section in which two or more projections were prepared, and the structure of ***** at spacing narrower than the width of the structure where the column which has a crevice in the discharge side of this opening turns a concave surface, and is prepared in the anti-delivery side, and the d. aforementioned delivery at a cross direction.

[0011] Moreover, energy generation components may be what is the electric thermal-conversion object which generates the heat energy for carrying out the regurgitation of the ink, and a full line type with which the delivery is formed covering full [of the record section of recorded media].

[0012] Furthermore, the manufacture approach of an ink jet head of this invention The delivery where ink is breathed out, and the energy generation component which generates the energy for carrying out the regurgitation of the ink from said delivery, In the manufacture approach of the ink jet head equipped with the liquid flow channel which is prepared corresponding to said energy generation component, and supplies ink to said delivery Beforehand, membrane formation formation of said energy generation component is carried out, and it considers as a component side at the whole surface of a substrate. To said component side Said delivery, The following structure formed at least in the part by the side of an anti-delivery from the part in which said energy generation component of said liquid flow channel and said liquid flow channel was prepared, a. Structure where two or more openings which have the cross section smaller than the cross section of said delivery form the curved road, b. Structure of having the

cross section where spacing which is two or more openings which have a projection, and is formed by this opening and projection is fabricated smaller than the width of a delivery, c. Two or more openings which have the cross section smaller than the cross section of said delivery are formed. And the structure where the column which has a crevice in the discharge side of this opening turns a concave surface, and is prepared in the anti-delivery side, d. The process which forms the solid-state layer which consists of an ingredient in which removal equivalent to the structure of having the cross section in which two or more projections were prepared, and the structure of ***** is possible to a cross direction at spacing narrower than the width of said delivery, It is characterized by consisting said substrate and said solid-state layer of a wrap process and a process which removes said solid-state layer from said substrate by the structural member.

[0013] And the delivery where, as for the ink jet equipment of this invention, ink is breathed out, The energy generation component which generates the energy for carrying out the regurgitation of the ink from said delivery, It is prepared corresponding to said energy generation component, and has the ink jet head which has the liquid flow channel which supplies ink to said delivery. In the ink jet equipment which records by breathing out said ink from the delivery of said ink jet head based on a record signal said ink jet head From the part in which said energy generation component of said liquid flow channel was prepared, at least to the part by the side of an anti-delivery a. Structure where two or more openings which have the cross section smaller than the cross section of said delivery form the curved road, b. Structure of having the cross section where spacing which is two or more openings which have a projection, and is formed by this opening and projection is fabricated smaller than the width of a delivery, c. Two or more openings which have the cross section smaller than the cross section of said delivery are formed. And it is characterized by having the structure of having the cross section in which two or more projections were prepared, and the structure of ***** at spacing narrower than the width of the structure where the column which has a crevice in the discharge side of this opening turns a concave surface, and is prepared in the anti-delivery side, and the d. aforementioned delivery at a cross direction.

[0014] Moreover, energy generation components may be what is the electric thermal-conversion object which generates the heat energy for carrying out the regurgitation of the ink, and a full line type with which the delivery is formed covering full [of the record section of recorded media].

[0015]

[Function] In the ink jet head of this invention constituted as mentioned above From the part in which the energy generation component of a liquid flow channel was prepared, at least to the part by the side of an anti-delivery a. Structure where two or more openings which have the cross section smaller than the cross section of said delivery form the curved road, b. Structure of having the cross section where spacing which is two or more openings which have a projection, and is formed by this opening and projection is fabricated smaller than the width of a delivery, c. Two or more openings which have the cross section smaller than the cross section of said delivery are formed. And the structure where the column which has a crevice in the discharge side of this opening turns a concave surface, and is prepared in the anti-delivery side, structure of having the cross section in which two or more projections were prepared in a cross direction at spacing narrower than the width of the d. aforementioned delivery, structure of ***** (hereafter, such structures are named generically and it is called filter structure.) Since it has, on the occasion of record, the ink supplied from the ink jet head outside is breathed out from a delivery through said filter structure. If larger dust than the cross section or width of a delivery exists in ink at this time, said filter structure acts as a filter, and since said dust is interrupted with said filter structure, the poor regurgitation of the ink by getting said dust blocked near the delivery etc. will be stopped.

[0016] That is, the probability for the poor regurgitation of ink to occur is extremely pressed down according to the filter structure of the above a of this invention. This is considered to be based on the following reasons. That is, the configuration (it will be called a projection configuration below) can take various configurations with the include angle seen even if the configuration of the dust in ink and magnitude are unfixed and it considers one dust. For example, a cylindrical thing with a diameter [of 10

micrometers] and a die length of 50 micrometers is considered as dust, and what that in which one does not have a curved road like drawing 12 , and another prepare alternately a thing with a width of face [of 15 micrometers] and a height of 25 micrometers like drawing 13 as filter structure, and has a curved road is considered. The slash section is a column in drawing 12 and 13, and between the slash sections is a liquid route with a height of 25 micrometers. By what has the curved road of drawing 13 , it cannot pass to the aforementioned dust passing in arrangement of drawing 12 . Although the configuration of dust and magnitude are unfixed and it passes over the upper example only to an example, he is preparing a curved road and can understand that the probability for dust to pass becomes remarkably small.

[0017] Moreover, drawing 25 (A) and (B) explained the filter structure of the above b of this invention typically. The width x height of a delivery is assumed to be 20x25 micrometers, and, similarly sets opening of drawing 25 (A) to 22x25 micrometers. The projection which carried out the reverse cone form which drawing 25 (B) becomes so thin that an up dimension goes in the center of 22x25-micrometer opening by phi2micrometer downward, and is extended to a place with a height of 5 micrometers is formed. When a thing spherical as dust is assumed, a path is an adult thing from 20 micrometers among those to which the dust got blocked in a delivery passed through ink passage. A path cannot finish catching the dust of smallness from 22 micrometers, and, as for opening of drawing 2525 (A), may generate delivery plugging. On the other hand, even the dust whose path is about 11 micrometers can catch, and dust 11 micrometers or less will not block a delivery with drawing 2525 (B), even if it passes. Actual dust has various configurations and a dimension with an include angle by the case where the above assumes dust to be a ball. Therefore, although it cannot say that it becomes perfect dust **** even if it prepares a projection like drawing 25 (B) in practice, he can understand that it is very effective. Furthermore, even if it prepares a projection, it also has the description that the opening cross section does not become not much small, and the flow of ink is smooth and cannot cause a regurgitation frequency fall easily.

[0018] With the filter structure of the above c of this invention, it is an operation of arranging the sense with drawing 33 R> 3 to long and slender dust 51 besides the operation as the above-mentioned filter as the 2nd operation so that it may be shown typically. Long and slender dust turns to a discharge side (under drawing 33) in accordance with the flow 52 of ink in opening. Since the column which has a crevice in the discharge side of opening in this invention is prepared, dust can be caught to a crevice like a lock and the relation of **** to this dust that aligned, and long and slender dust which passes opening can also be interrupted efficiently.

[0019] Moreover, since the fluidity of the ink within a liquid flow channel is suppressed when ink surely passes along said filter structure, when a vibration strong against an ink jet head etc. is given, the leakage of the ink from a delivery and generating of the back flow to the ink stores dept. side of ink are suppressed.

[0020] Moreover, with the filter structure of this invention above-mentioned [d], when usually attaching the filter for dust picking, the problem of the liquid route resistance which poses a problem is solved. That is, although it is equivalent to a filter preparing a failure in the place through which the dust for catching dust etc. passes, since this serves as a failure also to the flow of ink, the response frequency of the regurgitation will fall and high-speed printing will become impossible. With the ink jet head of this invention, since the projection equivalent to this filter is needlelike, and the flow of ink is hardly barred and it can carry out by patterning about that arrangement at the time of liquid ink passage formation, the filter of the ideal which a designer considers can be formed.

[0021] In the manufacture approach of an ink jet head of this invention, the solid-state layer equivalent to the filter structure formed in the component side of a substrate at least at the part by the side of an anti-delivery from the part where the energy generation component of a delivery, the liquid flow channel corresponding to the location of an energy generation component, and said liquid flow channel was prepared which consists of a removable ingredient is formed. And after covering said substrate and said solid-state layer by the structural member, said filter structure of acting as a filter is formed in the part surrounded by said component side and said structural member in one by removing said solid-state layer from said substrate, without increasing a production process and components mark, while a delivery and

a liquid flow channel are formed.

[0022]

[Example] Next, the example of this invention is explained with reference to a drawing.

[0023] First, one example of the ink jet head (henceforth a "recording head") which has the above-mentioned filter structure a is explained.

[0024] As shown in drawing 1, membrane formation formation was carried out by semi-conductor manufacture processes, such as etching, vacuum evaporation, and sputtering, the electric thermal-conversion object 2 as an energy generation component set predetermined spacing on the whole surface of the 1st substrate 1 which consists of glass, a ceramic, plastics, or a metal, and is located in a line with it, and said whole surface has become component side 1a. The electrode for a control signal input for operating each electric thermal-conversion object 2, respectively (un-illustrating) is connected to each electric thermal-conversion object 2, and regurgitation energy is generated because each electric thermal-conversion object 2 heats the ink of the near by the signal input from said each electrode.

[0025] The laminating of the structural member 10 which consists of one member hardened by the exposure of an activity energy line is carried out to component side 1a. Two or more individual slots corresponding to the location of each electric thermal-conversion object 2 are formed in the field which counters component side 1a of a structural member 10, and the space surrounded by the slot according to each [said] and component side 1a constitutes the individual liquid flow channel 15, respectively. The end of the slot according to each [said] is wide opened to the end side of a structural member 10, and each constitutes the delivery 16. The common slot which is open for free passage to the slot according to each [said] is formed in the field which counters component side 1a of the other end of the slot according to each [said], and the space surrounded by said common slot and component side 1a constitutes the common liquid flow channel 14. The liquid flow channel consists of these common liquid flow channels 14 and a liquid flow channel 15 according to each. Moreover, two or more pillar sections 12 set predetermined spacing in the pars intermedia of a common liquid flow channel, and are formed in it, and between the adjacent pillar sections 12, it is installed so that the flow of liquid may bend [two or more openings 13 which have the cross section smaller than the cross section of a delivery 16].

[0026] Opening which makes component side 1a a bottom wall is formed in the end of the common liquid flow channel 14 of a structural member 10, and said opening constitutes the liquid room 11 in accordance with the crevice 5 formed in the 2nd substrate 4 by which the laminating was carried out to the structural member 10. Although the liquid room 11 is formed in order to stabilize and supply ink to a delivery 16, in this invention, the liquid room 11 is not necessarily required for it.

[0027] On the other hand, opening which opens the liquid room 11 and the exterior of a recording head for free passage is formed in the 2nd substrate 4, and it has become a feed hopper 6. The supply pipe (un-illustrating) connected to the ink tank (un-illustrating) etc. is connected to the feed hopper 6, and ink has composition supplied to the liquid room 11 from an ink tank through said supply pipe.

[0028] Here, if actuation in case ink is breathed out from said each delivery 16 is explained, the ink which was supplied to the liquid room 11 and stored temporarily will invade into the individual liquid flow channel 15 through opening 13 according to capillarity, and will maintain the condition of having formed the meniscus in the delivery 16 and having filled the individual liquid flow channel 15. If the electric thermal-conversion object 2 energizes through an electrode (un-illustrating) and it generates heat at this time, the ink on the electric thermal-conversion object 2 will be heated rapidly, air bubbles will be generated in the individual liquid flow channel 15, and ink will be breathed out by expansion of these air bubbles from a delivery 16.

[0029] Since the cross section of opening 13 is smaller than the cross section of a delivery 16 and passage has bent at this time even if dust exists in ink, dust is ****(ed) efficiently. It is thought that the dust which is not ****(ed) here will be very small and will be discharged besides a head with ink from a delivery.

[0030] Although the opening 13 which constitutes a liquid flow channel from a common liquid flow channel 14 and an individual liquid flow channel 15, has the cross section smaller than the cross section

of a delivery 16, and forms a curved road was formed in the common liquid flow channel 14 in this example, it is not necessary to necessarily form the common liquid flow channel 14, and opening 13 should just also be formed in said a part of liquid flow channel [at least].

[0031] Moreover, although the example which established the electric thermal-conversion object 2 was shown in said electrode as an energy generation component which generates the energy for carrying out the regurgitation of the ink, the piezoelectric device which generates the mechanical energy which applies a discharge pressure not only to this but to ink momentarily may be used.

[0032] furthermore, said delivery 16 was said in 16 pieces/mm -- high-density -- 128 pieces -- or 256 pieces can be formed, only the number covering full [of the record section of recorded media] can be formed further, and it can also consider as a full line type.

[0033] Next, one example of the recording head which has the filter structure b is shown in drawing 18 . Structures other than filter structure and an operation are the same as that of what was shown in drawing 1 . With this filter structure, in the middle of the common liquid flow channel 14, two or more pillar sections 12 set predetermined spacing to the direction of a list of each regurgitation outlet 16, and parallel, and are formed in them, and it has become opening 13 between the ***** pillar sections 12. Furthermore between this opening 13, the projection 8 is formed. And spacing formed by opening 13 and projection 8 is smaller than the width of a delivery.

[0034] Here, if large dust which is got blocked into ink in a delivery exists, opening 13 and projection 8 act as a filter, and since said dust is interrupted, getting it blocked near the delivery and becoming poor [the regurgitation] of it will be lost.

[0035] Although the liquid flow channel was constituted from a common liquid flow channel 14 and an individual liquid flow channel 15 and opening 13 and projection 8 were formed in the common liquid flow channel 14 in this example, it is not necessary to necessarily form the common liquid flow channel 14, and opening 13 and projection 8 should just also be formed in said a part of liquid flow channel [at least].

[0036] One example of the recording head which has the filter structure c is shown in drawing 28 . Structures other than filter structure and an operation are the same as that of what was shown in drawing 1 . With this filter structure, in the middle of the common liquid flow channel 14, two or more pillar sections 12 set predetermined spacing to the direction of a list of each regurgitation outlet 16, and parallel, and are formed in them, and it has become the opening 13 which has the cross section smaller than the cross section of a delivery 16 between the ***** pillar sections 12. Moreover, column 8' which has a crevice is formed in the delivery side of this opening.

[0037] Although the opening 13 which constitutes a liquid flow channel from a common liquid flow channel 14 and an individual liquid flow channel 15, and has the cross section smaller than the cross section of a delivery 16 was formed in the common liquid flow channel 14 in this example, it is not necessary to necessarily form the common liquid flow channel 14, and opening 13 should just also be formed in said a part of liquid flow channel [at least].

[0038] One example of the recording head which has the filter structure d is shown in drawing 36 . Structures other than filter structure and an operation are the same as that of what was shown in drawing 1 . At this filter structure, it is a common liquid flow channel. being alike -- two or more projections 12 set predetermined spacing, and are formed, and spacing of an adjacent projection is narrower than the width of a delivery. The direction of an intersection of a flat surface parallel to component side 1a of a substrate and a delivery cross section is called width of a delivery here. Moreover, the height of the delivery mentioned later says the direction of a laminating of the 1st substrate, a structural member, and the 2nd substrate in a delivery cross section.

[0039] Here, if large dust which is got blocked into ink in a delivery 16 exists, projection 12 acts as a filter, and since said dust is interrupted by projection 12, getting it blocked near the delivery and becoming poor [the regurgitation] of it will be lost. A projection can be arranged by the square pitch (rectangular array), staggered arrangement (triangular pattern), etc.

[0040] Although the projection 12 which constitutes a liquid flow channel from a common liquid flow channel 14 and an individual liquid flow channel 15, and has spacing narrower than the width of a

delivery 16 was formed in the common liquid flow channel 14 in this example, it is not necessary to necessarily form the common liquid flow channel 14, and the projection 12 should just also be formed in said a part of liquid flow channel [at least].

[0041] Next, one example of the manufacture approach of a recording head of having the filter structure a is explained.

[0042] First, as shown in drawing 2 , membrane formation formation is carried out by semi-conductor manufacture processes, such as etching, vacuum evaporation, and sputtering, and two electric thermal-conversion objects 2 to which the electrode (un-illustrating) was connected, respectively set predetermined spacing to component side 1a of the 1st substrate 1 which consists of glass, a ceramic, plastics, or a metal, and are prepared in it. Although explanation is advanced in this example about that in which two energy generation components were prepared, it cannot be overemphasized that the number of an energy generation component, the liquid flow channel corresponding to it, and deliveries is not restricted to said two pieces, and it can change into the number of other suitably, and can prepare in it.

[0043] Moreover, although not illustrated, it is common to prepare various kinds of stratum functionale, such as a protective coat, in component side 1a including said each electrode and each electric thermal-conversion object 2 for the purpose of improvement in endurance etc. This example is concerned with the existence of these stratum functionale, and the quality of the material, and demonstrates the effectiveness that there is nothing.

[0044] The 1st substrate 1 functions as a part of liquid flow channel and liquid room component, and is operated as a base material of the solid-state layer mentioned later and a structural member. Although the 1st substrate 1 needs to be activity energy-line permeability to perform the process of the activity energy-line exposure later mentioned when preparing a liquid room like this example from the 1st substrate 1 side, especially in the case of others, the configuration, the quality of the material, etc. can be used, without being limited.

[0045] Next, as shown in drawing 3 , an individual liquid flow channel formation part including each electric thermal-conversion object 2 on component side 1a, a liquid room formation part and the liquid flow channel formation part classified by each, and a liquid room formation part are connected, and the laminating of the solid-state layer 3 is carried out to the common liquid flow channel formation part which has opening (henceforth a "filter") which has the cross section smaller than the cross section of a delivery, and forms a curved road. Moreover, although explanation gets mixed up, an example of the 2nd substrate 4 is shown in drawing 4 . The 2nd substrate 4 is constituted from this example by the liquid room presumptive region as a thing with a crevice 5 and one feed hopper 6. The process corresponding to a **** room crevice is indicated by above mentioned JP,62-253457,A at the detail. Moreover, drawing 5 - drawing 8 show the sectional view corresponding to AA of drawing 3 , and AA' of drawing 4 henceforth.

[0046] After the solid-state layer 3 passes through each process mentioned later, it is removed, and a liquid flow channel, a liquid room, and a filter are constituted by this removal part. Of course, the configuration of a liquid flow channel, a liquid room, and a filter shall be considered as a desired thing, and the solid-state layer 3 should also embrace the configuration of this liquid flow channel, a liquid room, and a filter. Incidentally, in this example, the liquid flow channel should branch to two, and the liquid room should be opened for free passage with these so that ink could be supplied to each of this passage, so that it might be possible to make an ink globule breathe out from each of two deliveries prepared corresponding to two electric thermal-conversion objects 2.

[0047] As the ingredient used by facing for constituting such a solid-state layer 3, and a means, what is enumerated below, for example is mentioned as a concrete thing.

** Form the solid-state layer 3 according to the so-called image formation process of a dry film using a photosensitive dry film.

** Carry out the laminating of the solvent fusibility polymer layer and photoresist layer of thickness of a request on the 1st substrate 1 to order, and remove a solvent fusibility polymer layer alternatively after the pattern formation of this photoresist layer.

**** Print resin.**

[0048] ** Although the thing of a negative mold can also use the thing of a positive type, if it is the positive type dry film which will be solubilized to a developer by activity energy-line exposure if it is a positive type dry film, for example, and a negative-mold dry film as a photosensitive quoted dry film, although it is a photopolymerization mold, the negative-mold dry film which can dissolve or exfoliation remove by the methylene chloride or the strong base is suitable.

[0049] Specifically as a positive type dry film, "OZATEC T series [a trade name and Hoechst Japan, Inc.]", "PHOTEC PHT series" [a trade name and Hitachi Chemical Co., Ltd.], "RISTON" [a trade name, and Du Pont DO NEMOASU and Co], etc. are used as a negative-mold dry ["OZATEC R225 [a trade name and Hoechst Japan, Inc.]" etc.] film.

[0050] Of course, the constituent which consists of the constituent which makes a subject not only these commercial ingredients but the resin constituent which acts positively, for example, the resin constituent which makes a subject a naphthoquinonediazide derivative and novolak mold phenol resin, and the resin constituent which acts negatively, for example, the acrylic oligomer which makes acrylic ester a reaction radical and a thermoplastic high molecular compound, and a sensitizer or the poly thiol and a polyene compound, and a sensitizer can be used similarly.

[0051] ** The solvent which dissolves it exists as a quoted solvent fusibility polymer, and either can be used if it is the high molecular compound which can carry out coat formation by coating. As a photoresist layer which can be used here, the ink of the positive type liquefied photoresist which consists of novolak mold phenol resin and naphthoquinonediazide, the negative-mold liquefied photoresist which consists of polyvinyl cinnamate, the negative-mold liquefied photoresist which consists of cyclized rubber and bis-azide, a negative-mold photosensitivity dry film, a heat-curing mold, and an ultraviolet curing mold etc. is mentioned typically.

[0052] ** As an ingredient which forms the solid-state layer 3 by quoted print processes, the resin of the monotonous ink used, for example by each desiccation method, such as evaporation dry sand mould, a heat-curing mold, or an ultraviolet curing mold, screen ink, and an imprint mold etc. is used.

[0053] In the ingredient group mentioned above, it sees from fields, such as process tolerance, and the ease of removal or workability, the means using the photosensitive dry film of ** is desirable, and it is desirable especially to use a positive type dry film also in it. that is, the relief pattern in which resolution excels the photosensitive ingredient of a negative mold has a perpendicular and smooth side-attachment-wall side, or the cross-section configuration of a taper mold thru/or a back taper mold should build a positive type photosensitivity ingredient easily -- it is the optimal, when it has the features of ** and a liquid flow channel is formed. Moreover, the features, like dissolution removal can be carried out also have the relief pattern by the developer or the organic solvent, and it is desirable as a solid-state stratification ingredient in this invention. Since the full dissolution can be carried out in a weak alkali water solution or alcohol in the positive type photosensitivity ingredient using the naphthoquinonediazide and novolak mold phenol resin which were mentioned especially previously, for example, damage on an energy generation component is not done at all, and removal at a back process is also very prompt. Also in such a positive type photosensitivity ingredient, a dry film-like thing is the point that the thing of a 10-100-micrometer thick film is obtained, and is the most desirable ingredient.

[0054] As shown in drawing 5 , the laminating of the activity energy-line hardenability ingredient 7 which hardens with an activity energy line and serves as a structural member is carried out to the 1st substrate 1 in which the solid-state layer 3 was formed so that the solid-state layer 3 may be covered.

[0055] As a structural member, if it can cover with the solid-state layer 3, it can be used suitably, but since a liquid flow channel, a liquid room, and a filter are formed and it changes with the structural material as a recording head, as for this member, it is desirable to choose and use an adhesive property with a substrate, a mechanical strength, dimensional stability, and the thing excellent in the corrosion-resistant field. If such an ingredient is shown concretely, it will be liquefied, activity energy-line hardenability ingredients, such as ultraviolet curing and electron beam hardening, will be suitable, and an epoxy resin, acrylic resin, diethylene glycol dialkyl carbonate resin, an unsaturated polyester resin, polyurethane resin, polyimide resin, melamine resin, phenol resin, a urea-resin, etc. will be used

especially. Photoaddition polymerization mold resin, partial saturation cyclo acetal resin, etc. using acrylic oligomer, the poly thiol, and a polyene with the acrylic ester group which can carry out a radical polymerization have a large rate of polymerization, and the physical properties of a polymer are also excellent, and they are suitable as a structural member with the epoxy resin which can start cationic polymerization by light especially, and light.

[0056] The approach of carrying out a laminating as the laminating approach of the activity energy-line hardenability ingredient 7 with means, such as the discharger implement and applicator using the nozzle based, for example on the substrate configuration, curtain coater, a roll coater, a spray coater, and a spin coater, is mentioned as a concrete thing. In addition, when carrying out the laminating of the liquefied hardenability ingredient, after performing degassing of this ingredient, it is desirable to carry out avoiding mixing of air bubbles.

[0057] Next, as shown in drawing 6, the laminating of the 2nd substrate 4 is carried out on the activity energy-line hardenability ingredient 7 of the 1st substrate 1. In addition, the 2nd substrate 4 is not necessarily required for this invention. Under the present circumstances, the liquid room crevice 5 for obtaining a desired liquid chamber volume to the 2nd substrate 4 may be established in a liquid room formation part if needed. Of course, like [the 2nd substrate 4] the 1st substrate 1, although the thing of the quality of the material of requests, such as glass, plastics, a photopolymer, a metal, and ceramics, can be used, to perform the process of the activity energy-line exposure mentioned later from the 2nd substrate 4 side, it is required to be activity energy-line permeability. Moreover, the feed hopper 6 for ink supply may be beforehand formed in the 2nd substrate 4.

[0058] Although the above was not especially shown, the laminating of the activity energy-line hardenability ingredient 7 may be performed after carrying out the laminating of the 2nd substrate 4 to the solid-state layer 3. As the laminating approach in this case, after sticking the 2nd substrate 4 by pressure with the 1st substrate 1, the interior is made reduced pressure and the approach of pouring in the activity energy-line hardenability ingredient 7 after that is used preferably. Moreover, a spacer may be formed between each substrate 1 and 4, or you may devise preparing heights in the edge of the 2nd substrate 4 etc. in order to face carrying out the laminating of the 2nd substrate 4 and to make the activity energy-line hardenability ingredient 7 into necessary thickness.

[0059] In this way, after obtaining the layered product to which the laminating of the 1st substrate 1, solid-state layer 3, activity energy-line hardenability ingredient 7, and 2nd substrate 4 was carried out one by one, as shown in drawing 7, the activity energy line 9 is irradiated from the substrate side (this example the 2nd substrate 4) of activity energy-line permeability. While the activity energy-line hardenability ingredient 7 (refer to drawing 6) of this exposure part hardens and a structural member 10 is formed of the exposure of this activity energy line 9, junction of the 1st substrate 1 and the 2nd substrate 4 is also performed by this hardening.

[0060] As an activity energy line 9, although ultraviolet rays, an electron ray, a visible ray, etc. can be used, since it is the exposure which penetrates [make] a substrate, ultraviolet rays and a visible ray are desirable, and ultraviolet rays are most suitable from the field of a rate of polymerization. As a line source of ultraviolet rays, the light source with high energy density, such as a high pressure mercury vapor lamp, an ultrahigh pressure mercury lamp, a halogen lamp, a xenon lamp, a metal halide lamp, and a carbon arc, is used preferably. Its parallelism is high, and although the thing which has few generating of heat can perform accurate processing, if the beam of light from the light source is the ultraviolet-rays light source generally used for hardening of printing platemaking thru/or printed wired board processing, or a photo-curing mold coating, it is available in general.

[0061] Subsequently, when the delivery side is not exposed, for example, if needed, with the dicing saw using a diamond blade etc., the layered product which completed hardening by the exposure of the activity energy line 9 is cut in a necessary location, and a delivery side is exposed. However, cutting is unnecessary, when actuation of such cutting carries out the laminating of this ingredient not necessarily required because of operation of this invention using a liquefied hardenability ingredient, a mold is used, and a delivery closes, and it is not covered and a delivery side is cast flat and smooth.

[0062] Subsequently, from the above-mentioned layered product which ended the activity energy-line

exposure, the solid-state layer 3 is removed as shown in drawing 8 , and the common liquid flow channel 14 (refer to drawing 1) and the individual liquid flow channel 15 which have opening (filter) 13 are formed.

[0063] Although not limited especially as a removal means of the solid-state layer 3, the approach of it being immersed in the dissolution or the liquid which swells or exfoliates, and specifically removing the solid-state layer 3 is mentioned as a desirable thing. Under the present circumstances, it is also possible to use sonication, a spray, heating, stirring, a shaking, pressurization circulation, and other removal promotion means if needed.

[0064] As a liquid used to the above-mentioned removal means, the water which contains a halogen-containing hydrocarbon, a ketone, ester, aromatic hydrocarbon, the ether, alcohol, N-methyl pyrrolidone, dimethylformamide, a phenol, water, an acid, or alkali, for example is mentioned. A surfactant may be added to these liquids if needed. Moreover, it is desirable to perform UV irradiation to the solid-state layer 3 anew, in order to make removal easy in using a positive type dry film as a solid-state layer 3, and when other ingredients are used, it is desirable to warm a liquid at 40-60 degrees C.

[0065] Although the condition after removing the above solid-state layers 3 is shown in drawing 8 , in the case of this example, it is immersed into the liquid which dissolves this and dissolution removal of the solid-state layer 3 is carried out through the delivery 16 (refer to drawing 1) and the liquid feed hopper 6 of a recording head.

[0066] Next, one example of the manufacture approach of a recording head of having the filter structure b is explained. This thing as well as the case of the above-mentioned filter structure a can be manufactured fundamentally. However, the individual liquid flow channel formation part which includes each electric thermal-conversion object 2 on component side 1a in forming a solid-state layer as shown in drawing 19 , a liquid room formation part and the liquid flow channel formation part classified by each, and a liquid room formation part are connected, and the laminating of the solid-state layer 3 is carried out to the common liquid flow channel formation part which has opening and a crevice corresponding to a projection. Moreover, an example of the 2nd substrate 4 is shown in drawing 20 . Drawing 21 - drawing 24 correspond to above-mentioned drawing 5 - drawing 8 , and show the sectional view corresponding to AA of drawing 19 , and A'A' of drawing 20 . As the ingredient used by facing for constituting the solid-state layer 3, and a means, what is enumerated below, for example is mentioned as a concrete thing.

** Use with a photosensitive resist and form the solid-state layer 3 according to the image formation process currently generally performed by semi-conductor manufacture.

** Carry out the laminating of the solvent fusibility polymer layer and photoresist layer of thickness of a request on the 1st substrate 1 to order, and remove a solvent fusibility polymer layer alternatively after the pattern formation of this photoresist layer.

[0067] ** Especially the photosensitive dry film especially formed in fixed thickness also in the photosensitive quoted resist is effective. The same thing can be used with the recording head which has the above-mentioned filter structure a having described as a photosensitive dry film.

[0068] In the mode by the filter structure b, it has the description of making the part corresponding to a projection from the same process at the time of the pattern formation of a solid-state layer. Specifically by the case where the photosensitive resist of ** is used as a solid-state layer, it is easily formed by creating the mask pattern corresponding to a height with the fineness beyond the resolution of a photosensitive resist, or choosing the so-called patterning conditions, such as exposure and development, proper. moreover, by the case where a solvent fusibility polymer layer is removed alternatively, behind a laminating a photoresist after the pattern formation of this photoresist layer using the solvent fusibility polymer mentioned to ** as a solid-state layer The pattern corresponding to a projection is made fine, and since dissolution removal speed can be relatively made late from the part equivalent to the wall of other liquid ink passage, or the wall of a head periphery because a solvent makes it hard to enter, the part equivalent to a projection can perform pattern formation of other parts, without penetrating. The solid-state layer which is equivalent to a projection by this can be formed. The solid-state layer 3 is removed as shown in drawing 24 , and it forms the common liquid flow channel 14

(refer to drawing 18) and the individual liquid flow channel 15 which have opening 13 and projection 8 (filter).

[0069] Next, one example of the manufacture approach of a recording head of having the filter structure c is explained. This thing as well as the case of the above-mentioned filter structure a can be manufactured fundamentally. However, the individual liquid flow channel formation part which includes each electric thermal-conversion object 2 on component side 1a in forming a solid-state layer as shown in drawing 29 , a liquid room formation part and the liquid flow channel formation part classified by each, and a liquid room formation part are connected, and the laminating of the solid-state layer 3 is carried out to the common liquid flow channel formation part which has column 8' which has opening which has the cross section smaller than the cross section of a delivery, and a crevice. Moreover, an example of the 2nd substrate 4 is shown in drawing 30 . Drawing 31 - drawing 32 correspond to above-mentioned drawing 7 - drawing 8 , and show the sectional view corresponding to AA of drawing 29 , and A'A' of drawing 30 . Although these are the cross sections corresponding to column 8' which has a crevice, they are performed in the same process also about opening. The solid-state layer 3 is removed as shown in drawing 32 , and it forms the common liquid flow channel 14 (refer to drawing 28) and the individual liquid flow channel 15 which have column 8' which has opening 13 and a crevice.

[0070] Next, one example of the manufacture approach of a recording head of having the filter structure d is explained. This thing as well as the case of the above-mentioned filter structure a can be manufactured fundamentally. However, the individual liquid flow channel formation part which includes each electric thermal-conversion object 2 on component side 1a in forming a solid-state layer as shown in drawing 37 , a liquid room formation part and the liquid flow channel formation part classified by each, and a liquid room formation part are connected, and the laminating of the solid-state layer 3 is carried out to the common liquid flow channel formation part which has the projection (filter) which has spacing narrower than the width of a delivery. Moreover, an example of the 2nd substrate 4 is shown in drawing 38 . Drawing 39 - drawing 42 correspond to above-mentioned drawing 5 - drawing 8 , and show the sectional view corresponding to AA of drawing 37 , and A'A' of drawing 38 . As the ingredient used by facing for constituting the solid-state layer 3, and a means, what is enumerated below, for example is mentioned as a concrete thing.

** Use with a photosensitive resist and form the solid-state layer 3 according to the image formation process currently generally performed by semi-conductor manufacture.

** Carry out the laminating of the solvent fusibility polymer layer and photoresist layer of thickness of a request on the 1st substrate 1 to order, and remove a solvent fusibility polymer layer alternatively after the pattern formation of this photoresist layer.

[0071] ** Especially the photosensitive dry film especially formed in fixed thickness also in the photosensitive quoted resist is effective. The same thing can be used with the recording head which has the above-mentioned filter structure a having described as a photosensitive dry film.

[0072] In the mode by the filter structure d, it has the description of making the part corresponding to a projection from the same process at the time of the pattern formation of a solid-state layer. Specifically by the case where the photosensitive resist of ** is used as a solid-state layer, it is easily formed by creating the mask pattern corresponding to a height with the fineness beyond the resolution of a photosensitive resist, or choosing the so-called patterning conditions, such as exposure and development, proper. moreover, by the case where a solvent fusibility polymer layer is removed alternatively, behind a laminating a photoresist after the pattern formation of this photoresist layer using the solvent fusibility polymer mentioned to ** as a solid-state layer The pattern corresponding to a projection is made fine, and since dissolution removal speed can be relatively made late from the part equivalent to the wall of other liquid ink passage, or the wall of a head periphery because a solvent makes it hard to enter, the part equivalent to a projection can perform pattern formation of other parts, without penetrating. The solid-state layer which is equivalent to a projection by this can be formed. The solid-state layer 3 is removed as shown in drawing 42 , and it forms the common liquid flow channel 14 (refer to drawing 36) and the individual liquid flow channel 15 which have projection 12 (filter).

[0073] Below, the 1st example of the ink jet equipment which has the filter structures a, b, c, or d is

explained.

[0074] In drawing 9, it is manufactured based on a predetermined record signal by the approach of the example of the manufacture approach of a recording head of discharge and the recording head 21 which records a desired image being what was shown in the example of the recording head mentioned above, and the thing of the same configuration, and having mentioned ink above.

[0075] said -- a recording head -- 21 -- having carried -- carriage -- 22 -- two -- a ** -- a guide -- a shaft -- 23 -- 24 -- an arrow head -- B -- a direction -- sliding -- free -- fitting -- carrying out -- having -- carriage -- a motor -- 25 -- an output shaft -- fixing -- having had -- a pulley -- 27 -- rotation -- free -- supporting to revolve -- having had -- a pulley -- 26 -- applying -- turning -- having had -- a timing belt -- 28 -- a part -- about -- joining together -- having -- **** . A timing belt 28 is rotated normally and reversed and the recording head 21 has composition which carries out both-way migration in the direction of arrow-head B, when a pulley 27 is rotated normally and reversed with the driving force of the carriage motor 25.

[0076] The detail paper 29 which is recorded media is guided with the paper pan 30, and is conveyed with the paper feed roller which carries out a pressure welding by the pinch roller and which is not illustrated. This conveyance is performed considering the paper feed motor 36 as a driving source. The tension is added to the conveyed recording paper 29 by the delivery roller 33 and the spur 34, and in order to carry out a pressure welding to a heater 31 with the paper bail plate 32 formed by the elastic member, it is conveyed, being stuck at a heater 31. The moisture evaporates and, as for the ink to which the recording paper 29 to which the ink injected by the recording head 21 adhered could be warmed at the heater 31, and adhered, is fixed to the recording paper 29.

[0077] The recovery unit 35 is for maintaining a regurgitation property in the condition of normal by removing the ink which became high [the foreign matter adhering to the delivery (not shown) of a recording head 21, or viscosity].

[0078] It is for cap 38a being prepared in said recovery unit 35, carrying out capping of the delivery of a recording head 21, and preventing generating of blinding. The ink absorber 38 is arranged in the interior of said cap 38a.

[0079] Moreover, the field in which the delivery of a recording head 21 was formed is contacted, and the cleaning blade 37 for cleaning the foreign matter and ink droplet adhering to the field in which said delivery was formed is formed in the record section side of said recovery unit 35.

[0080] Below, the 2nd example of ink jet equipment is explained.

[0081] Drawing 10 is the outline perspective view showing only the important section of the 2nd example of ink jet equipment, and it is the full line type which has the same configuration as what showed ink to the example of the recording head which mentioned above discharge and the recording head 41 which records a desired image based on the predetermined record signal, and is manufactured by the approach of the example of the manufacture approach of the recording head mentioned above.

[0082] The body of ink jet equipment which is not illustrated is equipped with said recording head 41, and delivery side 41a by which two or more deliveries were installed successively is in the location where only conveyance side 42a of the conveyance belt 42 and a predetermined gap deserted.

[0083] Said conveyance belt 42 rotates in the direction of arrow-head C by being applied about to two rollers 43a and 43b supported to revolve respectively free [rotation] by the body of ink jet equipment, and carrying out forcible rotation of at least one roller.

[0084] Conveyance side 42a of said conveyance belt 42 is adsorbed, the recorded media sent out towards the conveyance belt 42 from the feed section (illustration right-hand side) which is not illustrated pass through the gap of delivery side 41a of a recording head 41, and conveyance side 42a, and the ink jet equipment of this example has the composition that ink is breathed out from each delivery of said recording head 41, and record is performed, at this time.

[0085] Next, the example of an experiment of the recording head which has the filter structure a is explained.

[0086] In advance of this experiment, five kinds of every 100 recording heads each shown in Table 1 were created according to the fabrication sequence of the recording head shown in drawing 2 - drawing

8 . 500 micrometers of cross sections of the delivery of each sample are 2 (width [of 20 micrometers] x height of 25 micrometers).

[0087] The filter of drawing 14 -16 is the operation gestalt of this invention from which the opening cross section serves as a curved road smaller than the delivery cross section. Drawing 17 used what does not have a curved road as an example 1 of a comparison, and the thing which does not have a filter as an example 2 of a comparison.

[0088]

[Table 1]

表 1

試 料 No.	フィルタ形状
1 a (実施例1a)	図 1 4 のフィルタ
2 a (実施例2a)	図 1 5 のフィルタ
3 a (実施例3a)	図 1 6 のフィルタ
4 a (比較例1a)	図 1 7 のフィルタ
5 a (従来例1a)	フィルタなし

Below, the fabrication sequence of the sample of the recording head used for this experiment is explained.

[0089] after [first,] forming the electric thermal-conversion object (quality of the material HfB₂) as an energy generation component on the glass substrate (1.1mm in thickness) as the 1st substrate -- this -- a 1st substrate top -- a positive type dry film -- the sensitization layer with a thickness of 25 micrometers which consists of "OZATEC R225 [Hoechst Japan, Inc.]" was formed by the lamination. The mask of the pattern equivalent to the configuration of liquid flow channel opening of each sample and a curved road, a liquid room, etc. was put on this sensitization layer, and UV irradiation of 50 mJ/cm² was performed.

[0090] Next, 5% of meta-sodium-silicate water solution performed spray development, and the solid-state layer of relief with a thickness of about 25 microns was formed in the liquid flow channel on a glass substrate including the above-mentioned electric thermal-conversion object, and the liquid room formation schedule part.

[0091] the substrate with which this solid-state layer is formed after creating a total of every 100 substrates [500] which carried out the laminating of the same solid-state layer as the above with the same operating procedure as the above for every sample -- respectively -- alike -- as a liquefied activity energy-line hardenability ingredient -- an epoxy resin -- the laminating of "Cyracure UVR-6110 [the product made from Japanese Union Carbide]" was carried out. The laminating procedure was performed as follows.

[0092] It mixed with the catalyst (triphenyl HONIUMU hexafluoroantimonate), and degassing of the activity energy-line hardenability ingredient was carried out using the vacuum pump. Then, the

applicator was used for each of the 1st substrate with which the laminating of said solid-state layer is carried out in the activity energy-line hardenability ingredient which carried out [above-mentioned] degassing, and it applied to the thickness of 70 microns from the top face of this substrate.

[0093] Next, by 1.1mm, that thickness doubled the location of the liquid room formation presumptive region, and carried out the laminating of the glass substrate as the 2nd substrate with the through tube for the recording ink supply in the center of a crevice with a depth of 0.3mm and this crevice to the liquid room formation presumptive region (feed hopper) to each of the 1st substrate which carried out the laminating of this activity energy-line hardenability ingredient.

[0094] Next, the exposure by] by ultrahigh pressure mercury lamp "uni-arc" [USHIO, INC. was performed from the upper part of the 2nd substrate of this layered product. The addition reinforcement of the light near 365nm at this time is 1000 mW/cm², and is ****. Subsequently, the electric thermal-conversion object cut so that it might become the location of 0.1mm from a delivery, and it formed the delivery side.

[0095] Where 500 layered products to which the delivery side was exposed were immersed into ethanol, respectively, and it was filled up with ethanol all over the liquid room and ethanol is contacted in a delivery side, dissolution removal actuation was performed for about 3 minutes in the ultrasonic-cleaning tub. After dissolution removal was completed, 5% of NaOH water solution and pure water washed. These layered products are dried after washing, a high pressure mercury vapor lamp is used, and it is 2 10J/cm. The postexposure was performed and full hardening of the activity energy-line hardenability ingredient was carried out.

[0096] Thus, in the liquid flow channel of 500 created recording heads, the residue of a solid-state layer existed in neither of the cases at all. furthermore, these recording heads -- ink jet equipment -- equipping -- pure-water/glycerol/-- direct -- the ink jet ink which consists of black 154(water-soluble black color) =65/30/5 (weight section) -- using -- a regurgitation trial -- 5x108 Pulse *****. A result is shown in Table 2.

[0097]

[Table 2]

表 2

試 料 No.	ノズル詰まり発生率	不 吐	ヨ レ
1 a (実施例1a)	3 / 1 0 0	0	2
2 a (実施例2a)	3 / 1 0 0	0	1
3 a (実施例3a)	1 / 1 0 0	0	1
4 a (比較例1a)	1 5 / 1 0 0	0	7
5 a (従来例1a)	5 0 / 1 0 0	2 0	2 0

In Table 2, having got dust blocked in the individual liquid flow channel says the case where it is observed under a microscope, and nozzle plugging" expresses a nozzle plugging incidence rate with the

number of several/recording heads of the individual liquid flow channel which nozzle plugging has generated. Moreover, the dust with which "non-***" was got blocked in the individual liquid flow channel narrows an individual liquid flow channel, the regurgitation force declines with the dust got blocked in the individual liquid flow channel, and the count by which ink was not breathed out, and a "kink" show the count by which ink was not breathed out straightly.

[0098] In the head without the filter of conventional example 1a, nozzle plugging occurred in the moiety and non-** and a kink occurred at one fifth of a rate. Although the rate of a nozzle plugging incidence rate, non-**, and a kink is improved by having prepared the filter at example of comparison 1a, as compared with these, the effectiveness of a curved road appears in the appearance in front Naka very notably in the Examples 1a, 2a, and 3a.

[0099] Next, the example of an experiment of the recording head which has the filter structure b is explained.

[0100] In advance of this experiment, five kinds of every 100 recording heads each shown in Table 3 were created according to the fabrication sequence of the recording head shown in drawing 2, drawing 19 - drawing 24. 500 micrometers of cross sections of the delivery of each sample are 2 (width [of 20 micrometers] x height of 25 micrometers).

[0101] Sample 1b and 2b show the example of this invention in which the projection was formed, and have drawing 26 and the filter of 27. Each die length of a projection was formed by die length of about 20 micrometers. Sample No.3b and 4b raised drawing 26 and the thing which does not have projection 8 in 27 as an example of a comparison. Moreover, the type of drawing 11 which does not boil an opening projection was raised as a conventional example.

[0102]

[Table 3]

表 3

試 料 No.	フィルタ形状・寸法
1 b (実施例1b)	図 2 6 のフィルタ
2 b (実施例2b)	図 2 7 のフィルタ
3 b (比較例1b)	図 2 6 で突起が ないもの
4 b (比較例2b)	図 2 7 で突起が ないもの
5 b (従来例1b)	開口部・突起が ないもの

The fabrication sequence of the sample of the recording head used for this experiment was the same as that of the case of the filter structure a mentioned above.

[0103] Thus, in the liquid flow channel of 500 created recording heads, the residue of a solid-state layer existed in neither of the cases at all. furthermore, these recording heads -- ink jet equipment -- equipping -- pure-water/glycerol/-- direct -- the ink jet ink which consists of black 154(water-soluble black color) =65/30/5 (weight section) -- using -- a regurgitation trial -- 109 Pulse *****. A result is shown in

Table 4.

[0104]

[Table 4]

表 4

試 料 No	ノズル詰まり発生率	不 吐	ヨ レ
1 b (実施例1b)	2 / 100	0	1
2 b (実施例2b)	2 / 100	0	2
3 b (比較例1b)	11 / 100	0	5
4 b (比較例2b)	15 / 100	0	8
5 b (従来例1b)	70 / 100	25	30

As shown in a table, as for the filter which has the projection by the filter structure b, remarkable effectiveness is seen to a nozzle incidence rate, non-**, and a kink.

[0105] Next, the example of an experiment of the recording head which has the filter structure c is explained.

[0106] In advance of this experiment, seven kinds of every 100 recording heads each shown in Table 5 were created according to the fabrication sequence of drawing 2 and the recording head shown in 5, 6, 29-32. all -- a delivery dimension -- width 25micrometerx height 25micrometer= cross-section 625micrometer² it is . Sample No.1c and 2c are recording heads which have opening and the crevice of a type which are shown in the example of this invention in drawing 3434 . The thing (example of reference included by the filter structure a) and sample No.7c in which sample No.3c and 4c do not have what has the large cross section of opening, and sample No.5c, and 6c does not have a crevice are the conventional example (head of the type shown in drawing 11) without a column.

[0107]

[Table 5]

表 5

試 料 No.	開口部及び凹部を有する柱の形状・寸法
1 c (実施例1c)	図34のタイプ $a = 15 \mu\text{m}$ ($S = 375 \mu\text{m}^2$)
2 c (実施例2c)	図34のタイプ $a = 20 \mu\text{m}$ ($S = 500 \mu\text{m}^2$)
3 c (比較例1c)	図34のタイプ $a = 25 \mu\text{m}$ ($S = 625 \mu\text{m}^2$)
4 c (比較例2c)	図34のタイプ $a = 30 \mu\text{m}$ ($S = 750 \mu\text{m}^2$)
5 c (参考例1c)	図35のタイプ (凹部なし) $a = 15 \mu\text{m}$ ($S = 375 \mu\text{m}^2$)
6 c (参考例2c)	図35のタイプ (凹部なし) $a = 20 \mu\text{m}$ ($S = 500 \mu\text{m}^2$)
7 c 従来例1c	開口部及び凹部を有する柱 な し

The fabrication sequence of the sample of the recording head which used all the width dimension S = opening cross-section height of a = opening for 25-micrometer book experiment was the same as that of the case of the above-mentioned filter structure a fundamentally. However, the mask put on a sensitization layer is a pattern equivalent to the configuration of each column of having the liquid flow channel of each sample, a liquid room, opening, and a crevice, and performed UV irradiation of 50 mJ/cm².

[0108] Thus, in the liquid flow channel of 700 created recording heads, the residue of a solid-state layer existed in neither of the cases at all. furthermore, these recording heads -- ink jet equipment -- equipping -- pure-water/glycerol/-- direct -- the ink jet ink which consists of black 154(water-soluble black color) =65/30/5 (weight section) -- using -- a regurgitation trial -- 109 Pulse *****. The result of a regurgitation trial is shown in Table 6.

[0109]

[Table 6]

表 6

試料 No.	ノズル詰まり発生率	不吐	ヨレ
1c (実施例1c)	1/100	0	1
2c (実施例2c)	1/100	0	1
3c (比較例1c)	10/100	2	5
4c (比較例2c)	12/100	2	9
5c (参考例3c)	10/100	1	7
6c (参考例4c)	13/100	2	8
7c 従来例1c	55/100	21	25

As shown in Table 6, in the thing which prepared the column which prepares opening with the cross section smaller than a delivery into a liquid flow channel, and has a crevice in the delivery side of opening and which it filter structure c Has, it turns out that nozzle plugging decreases sharply and generating of non-** in printing or a kink also decreases.

[0110] Next, the example of an experiment of the recording head which has the filter structure d is explained.

[0111] In advance of this experiment, six kinds of every 100 recording heads each shown in Table 7 according to the fabrication sequence of drawing 2 and the recording head shown in drawing 36 -42 were produced. 625 micrometers of cross sections of the delivery of each sample are 2 (width [of 25 micrometers] x height of 25 micrometers).

[0112] Samples 1d-4d were the recording heads in which the projection was formed by the arrangement shown in drawing 43 , and sample No.1d and the spacing a of a 2d projection are the examples of this invention arranged more narrowly than a width of 25 micrometers of a delivery, and showed sample No.3d and the spacing a of a 4d projection as an example of a comparison of this invention larger than a width of 25 micrometers of a delivery. In addition, for the projection, the upper part was [the tip] the reverse cone form extended toward the 1st substrate by phi2micrometer, and die length was 2 / 3 - 4/5 of passage height. Sample No.5d is a recording head which has opening formed of column 8" shown in drawing 44 in a common liquid flow channel. The crevice between columns is 20 micrometers. It was shown as an example of a comparison of this invention. Sample No.6d is a type recording head conventionally which is shown by drawing 11 .

[0113]

[Table 7]

表 7

試料 No.	フィルタタイプ・配置
1 d (実施例1d)	図4 3のフィルタ $a = 15 \mu\text{m}$
2 d (実施例2d)	図4 3のフィルタ $a = 20 \mu\text{m}$
3 d (比較例1d)	図4 3のフィルタ $a = 25 \mu\text{m}$
4 d (比較例2d)	図4 3のフィルタ $a = 30 \mu\text{m}$
5 d (比較例3d)	図4 4のフィルタ
6 d (従来例1d)	フィルタなし

The fabrication sequence of the sample of the recording head used for this experiment was the same as that of the case of the filter structure a mentioned above. However, the mask put on a sensitization layer is a mask of the pattern equivalent to the liquid flow channel of each sample, a projection, a liquid room, etc., and performed UV irradiation of 60 mJ/cm².

[0114] Thus, in the liquid flow channel of 60 created recording heads, the residue of a solid-state layer existed in neither of the cases at all. furthermore, these recording heads -- ink jet equipment -- equipping -- pure-water/glycerol/-- direct -- the ink jet ink which consists of black 154(water-soluble black color) =65/30/5 (weight section) -- using -- a regurgitation trial -- 2x108 Pulse *****. Moreover, in order to see a regurgitation response frequency, it printed by raising a regurgitation frequency by 0.5kHz unit from 7kHz. The frequency which poor printing of an alphabetic character, such as a blur, does not generate was made into the regurgitation response frequency. A result is shown in Table 8.

[0115]

[Table 8]

表 8

試料 No.	ノズル詰まり発生率	不吐	ヨレ	吐出応答周波数
1 d (実施例1d)	2/100	0	2	10.0
2 d (実施例2d)	3/100	0	1	10.0
3 d (比較例3d)	11/100	0	10	10.5
4 d (比較例4d)	15/100	0	11	10.5
5 d (比較例5d)	3/100	0	3	6.5
6 d (従来例1d)	75/100	27	35	11.5

There is no generating of the non-regurgitation by preparing a filter, as shown in Table 8, and it is effective to a nozzle plugging incidence rate and a kink. The effectiveness is remarkable and the falls of a regurgitation response frequency are also still fewer what has especially the filter structure d.

[0116] Especially this invention brings about the effectiveness which Canon, Inc. has advocated also in an ink jet recording method and which was excellent in the recording head of the method which carries out the regurgitation of the ink using heat energy, and the ink jet recording device.

[0117] About the typical configuration and typical principle, what is performed using the fundamental principle currently indicated by the U.S. Pat. No. 4723129 specification and the 4740796 specification, for example is desirable. Although this method is applicable to both the so-called mold on demand and a continuous system On the electric thermal-conversion object which is especially arranged corresponding to the sheet and liquid route where the liquid (ink) is held in the case of the mold on demand By impressing at least one driving signal which gives the rapid temperature rise which supports recording information and exceeds nucleate boiling Since make an electric thermal-conversion object generate heat energy, the heat operating surface of a recording head is made to carry out film boiling, a one to one correspondence is carried out to this driving signal as a result and the air bubbles in a liquid (ink) can be formed, it is effective. A liquid (ink) is made to breathe out through regurgitation important point opening by growth of these air bubbles, and contraction, and at least one drop is formed. If this driving signal is made into the shape of a pulse form, since growth contraction of air bubbles will be performed appropriately instancy, the regurgitation of a liquid (ink) excellent in especially responsibility can be attained, and it is more desirable. As a driving signal of the shape of this pulse form, what is indicated by the U.S. Pat. No. 4463359 specification and the 4345262 specification is suitable. In addition, if the conditions indicated by the U.S. Pat. No. 4313124 specification of invention about the rate of a temperature rise of the above-mentioned heat operating surface are adopted, further excellent record can be performed.

[0118] As a configuration of a recording head, the configuration using the U.S. Pat. No. 4558333

specification and U.S. Pat. No. 4459600 specification which indicate the configuration arranged to the field to which the heat operation section other than the combination configuration (a straight-line-like liquid flow channel or right-angle liquid flow channel) of a delivery which is indicated by each above-mentioned specification, a liquid route, and an electric thermal-conversion object is crooked is also effective in this invention. In addition, this invention is effective also as a configuration based on the Provisional-Publication-No. 59 No. 138461 official report per year which indicates the configuration whose puncturing which absorbs the pressure wave of the Provisional-Publication-No. 59 No. 123670 official report per year which indicates the configuration used as the discharge part of the electric thermal-conversion object of a common slit to two or more electric thermal-conversion objects, or heat energy is made to correspond to a discharge part.

[0119] Furthermore, although any of the configuration which fills the die length with the combination of two or more recording heads which are indicated by the specification mentioned above as a recording head of the full line type which has the die length corresponding to the width of face of the maximum record medium which can record an ink jet recording device, or the configuration as a recording head of the piece formed in one are sufficient, this invention can demonstrate the effectiveness mentioned above much more effectively.

[0120] In addition, this invention is effective also when the recording head of the exchangeable chip type with which the electric connection with the body of equipment and supply of the ink from the body of equipment are attained, or the recording head of the cartridge type formed in the recording head itself in one is used by the body of equipment being equipped.

[0121] Moreover, since the effectiveness of this invention can be stabilized further, it is desirable to add the recovery means against a recording head established as a configuration of the ink jet recording device of this invention, a preliminary auxiliary means, etc. If these are mentioned concretely, it is effective in order to perform record stabilized by performing the preheating means by the KYAPINGU means, the cleaning means, the pressurization or the suction means, the electric thermal-conversion object, the heating elements different from this, or these combination over a recording head, and auxiliary discharge appearance mode in which the regurgitation different from record is performed.

[0122] Furthermore, as a recording mode of an ink jet recording device, not only the recording mode of only mainstream colors, such as black, but a recording head is constituted in one, or this invention is very effective also in the equipment equipped with full color at least one by the double color color or color mixture of a different color even with two or more combination although it was good.

[0123] In this invention each example explained above, although ink is explained as a liquid, it is ink solidified less than [a room temperature or it], and since what carries out temperature control is common as a temperature control is performed for ink itself at softening, a liquid, or an above-mentioned ink jet at a room temperature within the limits of 30 degrees C or more 70 degrees C or less and it is in the stabilization regurgitation range about the viscosity of ink, ink should just make the shape of liquid at the time of use record signal grant. In addition, [whether positively the temperature up by heat energy is prevented because you make it use it as energy of the voice change from a solid condition in the liquid condition of ink, and] Or it carries out whether the ink solidified in the state of neglect for the purpose of antilashing of ink is used. Anyway, when reaching the thing and record medium which ink liquefies and carry out the regurgitation as the shape of liquid ink by grant according to the record signal of heat energy, ink use of the property which will not be liquefied without heat energy, such as what it is already begun to solidify, is also applicable to this invention. In this invention, the most effective thing performs the film-boiling method mentioned above to each ink mentioned above.

[0124] Moreover, this invention is preferably applicable also to the equipment which prints to cloth etc. (record).

[0125]

[Effect of the Invention] Since this invention is constituted as explained above, it does so the effectiveness indicated below.

[0126] The ink jet head of this invention at least to the part by the side of an anti-delivery from the part in which the energy generation component of a liquid flow channel was prepared first, with the filter

structure a By two or more openings which have the cross section smaller than the cross section of a delivery, and form a curved road Since large dust with which said opening acts as a filter and exists in ink in the case of the regurgitation of ink and which is got blocked in a delivery is interrupted with said filter structure It can be lost that said dust reaches near the delivery, the poor regurgitation can be decreased sharply, and there is effectiveness also in dust with a various projection configuration . especially. Moreover, since the fluidity of ink is suppressed according to said filter structure, the poor regurgitation by the leakage of the ink from a delivery generated when a vibration strong against an ink jet head etc. is given, and the back flow by the side of the ink stores dept. of ink can be stopped. Moreover, with the filter structure b, by opening which has a projection, since opening and a projection demonstrate the same function, above-mentioned effectiveness is done so. With the filter structure c, since a crevice catches long and slender dust while opening carries out a filter operation by having combined the column of opening and a crevice, above-mentioned effectiveness is done so. With the filter structure d, since said projection acts as a filter and large dust is interrupted by said height by having prepared two or more projections, above-mentioned effectiveness is done so. Moreover, since the falls of the regurgitation response frequency produced by preparing a filter (projection) especially in this mode are few, there are no defects, such as a skip of printing generated in the case of the highest printing.

[0127] And the manufacture approach of an ink jet head of this invention can improve the function as an ink jet head, without increasing a process or increasing components mark to the conventional manufacture approach, since opening and the projection which act as a filter by the same approach as them at the time of formation of a delivery or a liquid flow channel are formed in one.

[Translation done.]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクが吐出される吐出口と、前記吐出口からインクを吐出するためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、前記エネルギー発生素子に対応して設けられ、前記吐出口にインクを供給する液流路とを備えたインクジェットヘッドにおいて、

前記液流路の、前記エネルギー発生素子が設けられた部位より反吐出口側の少なくとも一部に、

a. 前記吐出口の断面積より小さい断面積を有する複数の開口部が曲路を形成している構造、

b. 突起を有する複数の開口部であって該開口部と突起で形成される間隔が吐出口の巾より小さく成形されている断面を有する構造、

c. 前記吐出口の断面積より小さい断面積を有する複数の開口部が形成され、かつ該開口部の吐出側に凹部を有する柱が反吐出口側に凹面を向けて設けられている構造、

d. 前記吐出口の巾より狭い間隔で巾方向に複数の突起が設けられた断面を有する構造、のいずれかの構造を備えていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】 エネルギー発生素子は、インクを吐出するための熱エネルギーを発生する電気熱変換体である請求項1に記載のインクジェットヘッド。

【請求項3】 吐出口が被記録媒体の記録領域の全幅にわたって形成されているフルラインタイプである請求項1または2に記載のインクジェットヘッド。

【請求項4】 インクが吐出される吐出口と、前記吐出口からインクを吐出するためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、前記エネルギー発生素子に対応して設けられ、前記吐出口にインクを供給する液流路とを備えたインクジェットヘッドの製造方法において、

予め、基板の一面に前記エネルギー発生素子を成膜形成して素子面とし、前記素子面に、前記吐出口と、前記液流路と、前記液流路の前記エネルギー発生素子が設けられた部位より反吐出口側の少なくとも一部に形成される次の構造、

a. 前記吐出口の断面積より小さい断面積を有する複数の開口部が曲路を形成している構造、

b. 突起を有する複数の開口部であって該開口部と突起で形成される間隔が吐出口の巾より小さく成形されている断面を有する構造、

c. 前記吐出口の断面積より小さい断面積を有する複数の開口部が形成され、かつ該開口部の吐出側に凹部を有する柱が反吐出口側に凹面を向けて設けられている構造、

d. 前記吐出口の巾より狭い間隔で巾方向に複数の突起が設けられた断面を有する構造、のいずれかの構造に相当する、除去可能な材料からなる固体層を同一プロセスで形成する工程と、

前記基板および前記固体層を構造部材で覆う工程と、

前記基板から前記固体層を除去する工程とからなることを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項5】 インクが吐出される吐出口と、前記吐出口からインクを吐出するためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、前記エネルギー発生素子に対応して設けられ、前記吐出口にインクを供給する液流路とを有するインクジェットヘッドを備え、記録信号に基づいて前記インクを前記インクジェットヘッドの吐出口から吐出して記録を行うインクジェット装置において、

10 前記インクジェットヘッドには、前記液流路の、前記エネルギー発生素子が設けられた部位より反吐出口側の少なくとも一部に、

a. 前記吐出口の断面積より小さい断面積を有する複数の開口部が曲路を形成している構造、

b. 突起を有する複数の開口部であって該開口部と突起で形成される間隔が吐出口の巾より小さく成形されている断面を有する構造、

20 c. 前記吐出口の断面積より小さい断面積を有する複数の開口部が形成され、かつ該開口部の吐出側に凹部を有する柱が反吐出口側に凹面を向けて設けられている構造、

d. 前記吐出口の巾より狭い間隔で巾方向に複数の突起が設けられた断面を有する構造、のいずれかの構造を備えていることを特徴とするインクジェット装置。

【請求項6】 エネルギー発生素子は、インクを吐出するための熱エネルギーを発生する電気熱変換体である請求項5に記載のインクジェット装置。

【請求項7】 吐出口が被記録媒体の記録領域の全幅にわたって形成されているフルラインタイプである請求項5または6に記載のインクジェット装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インクを吐出させて被記録媒体に記録を行うインクジェットヘッドと、その製造方法と、前記インクジェットヘッドを備えたインクジェット装置に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェット記録方式に適用されるインクジェットヘッド（以下、「記録ヘッド」という）には、一般に、図11に示すように、インクが吐出されるための吐出口116と、前記吐出口116に供給するためのインクを貯える液室111と、前記吐出口116と前記液室111とを連通する液流路（個別液流路）115と、前記液流路115の一部に設けられたインクを吐出するためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子（電気熱変換体）102と、前記液室111に外部からインクを供給するための供給口106とが設けられている。

【0003】そして、従来の前記記録ヘッドの製造方法としては、以下に示すようなものが知られる。

【0004】まず、エネルギー発生素子102が設けられた第1の基板101にポジ型もしくはネガ型の感光性ドライフィルムを貼り、前記感光性ドライフィルムのうち吐出口116、液流路115および液室111の一部に相当するパターンをマスクもしくは露出させて露光し、現像して前記吐出口116、液流路115および液室111の一部に相当するパターンの固体層（不図示）を第1の基板101上に設ける。次に、前記固体層および第1の基板101の上に活性エネルギー線により硬化する活性エネルギー線硬化性材料を適宜厚さに塗布する。次に、液室111の他の一部を形成するための凹部105および供給口106が設けられた活性エネルギー線透過性の第2の基板104を前記活性エネルギー線硬化性材料の上に前記凹部105を液室111が形成される予定位置に合わせて貼り付け積層体を作る。さらに、前記活性エネルギー線硬化性材料のうち液室111が形成される予定部分を隠すように第2の基板104をマスクして活性エネルギー線をその第2の基板104を通して活性エネルギー線硬化性材料に照射し硬化させる。ついで、前記活性エネルギー線硬化性材料が硬化された積層体を吐出口116を形成する位置で切断して前記固体層の端面を露出させたのち前記固体層と未硬化の活性エネルギー線硬化性材料とを溶解する溶剤中に浸漬し、前記積層体から前記固体層および未硬化の活性エネルギー線硬化性材料を溶解除去して内部に液流路115および液室111を形成する空間を設ける方法である（特開昭61-154947号公報及び特開昭62-253457号公報参照）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の記録ヘッドは、インクを吐出口へ安定して供給するために、液流路の断面積は吐出口の断面積より大きなものとなっているこのため、インク中に不純物粒子等のゴミが存在する場合には、記録に際してインクが液流路に供給されたときに、前記ゴミが吐出口近傍に達することがあった。前記ゴミが吐出口近傍に達すると、インク吐出の際に、インクの吐出方向がずれたり、インクの吐出量に変化してむらが生じる等、正常な吐出が行われなくなるという問題点があった。また、場合によっては前記ゴミが吐出口を塞いでしまい、インクが吐出されなくなってしまうという問題点があった。

【0006】さらに、記録ヘッドに強い振動等が与えられると、吐出口よりインクが漏れたり、逆に、インクが液室側に逆流して、インクの正常な吐出が行われなくなる場合があるという問題点もあった。

【0007】そして、上述した各問題点を解決するためには、液流路にフィルタ等を設けるとよいが、フィルタ等を設けることによって、記録ヘッドを構成する部品点数が増えたり、記録ヘッドの製造工程が増えるため、記録ヘッドの製造コストが上ったり、さらには部品点数が

増えたり製造工程が増えることによって、かえってゴミの発生につながるおそれがあるという問題点があった。

【0008】また場合により、フィルタを設けることによりインク供給が妨げられ吐出の応答周波数が低下することも起りうる。

【0009】本発明は、上記従来の技術の有する問題点に鑑みてなされたものであり、部品点数や製造工程を増やさずに、インク中のゴミを吐出口近傍に達しにくくする改良されたインクジェットヘッド、その製造方法および前記インクジェットヘッドを備えたインクジェット装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明のインクジェットヘッドは、インクが吐出される吐出口と、前記吐出口からインクを吐出するためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、前記エネルギー発生素子に対応して設けられ、前記吐出口にインクを供給する液流路とを備えたインクジェットヘッドにおいて、前記液流路の、前記エネルギー発生素子が設けられた部位より反吐出口側の少なくとも一部に、

- a. 前記吐出口の断面積より小さい断面積を有する複数の開口部が曲路を形成している構造、
- b. 突起を有する複数の開口部であって該開口部と突起で形成される間隔が吐出口の巾より小さく成形されている断面を有する構造、
- c. 前記吐出口の断面積より小さい断面積を有する複数の開口部が形成され、かつ該開口部の吐出側に凹部を有する柱が反吐出口側に凹面を向けて設けられている構造、
- d. 前記吐出口の巾より狭い間隔で巾方向に複数の突起が設けられた断面を有する構造、のいずれかの構造を備えていることを特徴とする。

【0011】また、エネルギー発生素子は、インクを吐出するための熱エネルギーを発生する電気熱変換体であるものや、吐出口が被記録媒体の記録領域の全幅にわたって形成されているフルラインタイプであるものでもよい。

【0012】さらに、本発明の、インクジェットヘッドの製造方法は、インクが吐出される吐出口と、前記吐出口からインクを吐出するためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、前記エネルギー発生素子に対応して設けられ、前記吐出口にインクを供給する液流路とを備えたインクジェットヘッドの製造方法において、予め、基板の一面に前記エネルギー発生素子を成膜形成して素子面とし、前記素子面に、前記吐出口と、前記液流路と、前記液流路の、前記エネルギー発生素子が設けられた部位より反吐出口側の少なくとも一部に形成される次の構造、

- a. 前記吐出口の断面積より小さい断面積を有する複数の開口部が曲路を形成している構造、

b. 突起を有する複数の開口部であって該開口部と突起で形成される間隔が吐出口の巾より小さく成形されている断面を有する構造、

c. 前記吐出口の断面積より小さい断面積を有する複数の開口部が形成され、かつ該開口部の吐出側に凹部を有する柱が反吐出口側に凹面を向けて設けられている構造、

d. 前記吐出口の巾より狭い間隔で巾方向に複数の突起が設けられた断面を有する構造、のいずれかの構造に相当する、除去可能な材料からなる固体層を形成する工程と、前記基板および前記固体層を構造部材で覆う工程と、前記基板から前記固体層を除去する工程とからなることを特徴とする。

【0013】そして、本発明のインクジェット装置は、インクが吐出される吐出口と、前記吐出口からインクを吐出するためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、前記エネルギー発生素子に対応して設けられ、前記吐出口にインクを供給する液流路とを有するインクジェットヘッドを備え、記録信号に基づいて前記インクを前記インクジェットヘッドの吐出口から吐出して記録を行うインクジェット装置において、前記インクジェットヘッドは、前記液流路の、前記エネルギー発生素子が設けられた部位より反吐出口側の少なくとも一部に、

a. 前記吐出口の断面積より小さい断面積を有する複数の開口部が曲路を形成している構造、

b. 突起を有する複数の開口部であって該開口部と突起で形成される間隔が吐出口の巾より小さく成形されている断面を有する構造、

c. 前記吐出口の断面積より小さい断面積を有する複数の開口部が形成され、かつ該開口部の吐出側に凹部を有する柱が反吐出口側に凹面を向けて設けられている構造、

d. 前記吐出口の巾より狭い間隔で巾方向に複数の突起が設けられた断面を有する構造、のいずれかの構造を備えていることを特徴とする。

【0014】また、エネルギー発生素子は、インクを吐出するための熱エネルギーを発生する電気熱変換体であるものや、吐出口が被記録媒体の記録領域の全幅にわたって形成されているフルラインタイプであるものでもよい。

【0015】

【作用】上記のように構成された本発明のインクジェットヘッドにおいては、液流路の、エネルギー発生素子が設けられた部位より反吐出口側の少なくとも一部に、

a. 前記吐出口の断面積より小さい断面積を有する複数の開口部が曲路を形成している構造、

b. 突起を有する複数の開口部であって該開口部と突起で形成される間隔が吐出口の巾より小さく成形されている断面を有する構造、

c. 前記吐出口の断面積より小さい断面積を有する複数の

の開口部が形成され、かつ該開口部の吐出側に凹部を有する柱が反吐出口側に凹面を向けて設けられている構造、

d. 前記吐出口の巾より狭い間隔で巾方向に複数の突起が設けられた断面を有する構造、のいずれかの構造（以下、これらの構造を総称してフィルタ構造という。）を備えているので、記録に際し、インクジェットヘッド外部から供給されたインクは前記フィルタ構造を通して吐出口より吐出される。このとき、インク中に吐出口の断面または巾より大きいゴミが存在すると、前記フィルタ構造がフィルタとして作用し、前記ゴミは前記フィルタ構造で遮られるため、前記ゴミが吐出口近傍に詰まること等によるインクの吐出不良が抑えられる。

【0016】即ち、本発明の上記 a のフィルタ構造により、インクの吐出不良の発生する確率が極端に押さえられる。これは以下の理由によるものと考えられる。すなわち、インク中のゴミの形状、大きさは不定であり、一つのゴミについて考えても見る角度によりその形状（以下投影形状と言うことにする）は、種々の形状を取りうる。たとえば、ゴミとして直径 $10\mu\text{m}$ 、長さ $50\mu\text{m}$ の円筒状ものを考え、フィルタ構造として幅 $15\mu\text{m}$ 、高さ $25\mu\text{m}$ のものを、1つは図12の様に曲路を有しないもの、もう1つは図13の様に千鳥状に設け曲路を有するものを考える。図12、13で斜線部は柱で、斜線部間が高さ $25\mu\text{m}$ の液路である。図12の配置では前記のゴミが通過する可能性があるのに対し、図13の曲路を有するものでは通過する事ができない。ゴミの形状、大きさは不定で、上の例は一例にすぎないが、曲路を設ける事で、ゴミの通過する確率が著しく小さくなる事が理解できる。

【0017】また本発明の上記 b のフィルタ構造を模式的に説明したのが図25（A）及び（B）である。吐出口の巾×高さは $20 \times 25\mu\text{m}$ と仮定し、図25（A）の開口部は同じく $22 \times 25\mu\text{m}$ とする。図25（B）は $22 \times 25\mu\text{m}$ の開口部の中央に上部寸法が $\phi 2\mu\text{m}$ で下に行く程細くなり高さ $5\mu\text{m}$ の所まで伸びる逆円錐形をした突起が形成されている。ゴミとして球状のものを仮定した場合、吐出口に詰まるゴミはインク流路を通過したもののうち径が $20\mu\text{m}$ より大のものである。図25（A）の開口部は径が $22\mu\text{m}$ より小のゴミは捕えきれず、吐出口詰まりを発生する可能性がある。一方図25（B）では径が約 $11\mu\text{m}$ のゴミまで捕ることができ、 $11\mu\text{m}$ 以下のゴミはたとえ通過しても、吐出口を詰まらせる事はない。以上は、ゴミを球と仮定した場合で、実際のゴミは、角度により様々な形状、寸法を有する。したがって、実際は図25（B）の様な突起を設けても完全なゴミ捕りになるとは言えないが非常に効果のある事が理解できる。更に突起を設けても開口部断面積があまり小さくならずインクの流れがスムーズで吐出周波数低下の要因となり難いという特徴も有する。

【0018】本発明の上記cのフィルタ構造では、前述のフィルタとしての作用の他に、第2の作用として図33に模式的に示す様に、細長いゴミ51に対し、向きをそろえるという作用である。細長いゴミは開口部ではインクの流れ52に沿って吐出側（図33の下側）に向く。本発明では開口部の吐出側に凹部を有する柱が設けられているので、この整列されたゴミに対し錠と錠穴の関係の様に凹部にゴミを捕捉する事ができ、開口部を通過してしまう様な細長いゴミも効率的に遮る事ができるのである。

【0019】また、インクは前記フィルタ構造を必ず通ることにより、液流路内でのインクの流動性が抑えられるので、インクジェットヘッドに強い振動等が与えられた際に、吐出口からのインクの漏れや、インクのインク貯蔵部側への逆流の発生が抑えられる。

【0020】また、本発明の上述dのフィルタ構造では、通常ゴミ取り用のフィルタを取り付ける場合に問題となるその液路抵抗の問題を解決する。すなわち、フィルタはゴミ等をとらえる為のゴミが通過するところに、障害を設ける事に相当するが、これがインクの流れに対しても障害となる為、吐出の応答周波数が低下し、高速印字ができなくなってしまう。本発明のインクジェットヘッドでは、このフィルタに相当する突起は針状のものであり、インクの流れをほとんど妨げることがなく、かつその配置については、インク液流路形成時にパターンニングで行なえるので、設計者の考える理想のフィルタが形成できる。

【0021】本発明の、インクジェットヘッドの製造方法においては、基板の素子面に、吐出口と、エネルギー発生素子の位置に対応する液流路と、前記液流路のエネルギー発生素子が設けられた部位より反吐出側の少なくとも一部に形成されるフィルタ構造とに相当する、除去可能な材料からなる固体層を形成する。そして、前記基板および前記固体層を構造部材で覆ったのち、前記基板から前記固体層を除去することで、前記素子面と前記構造部材とで囲まれた部位には、吐出口と、液流路とが形成されるとともに、製造工程や部品点数を増やすことなく、フィルタとして作用する前記フィルタ構造が一体的に形成される。

【0022】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0023】まず、上記フィルタ構造aを有するインクジェットヘッド（以下、「記録ヘッド」という）の一実施例について説明する。

【0024】図1に示すように、ガラス、セラミック、プラスチックあるいは金属等からなる第1の基板1の一面には、エネルギー発生素子としての電気熱変換体2が、エッチング、蒸着、スパッタリング等の半導体製造プロセスにより成膜形成されて所定の間隔をおいて並ん

であり、前記一面が素子面1aとなっている。各電気熱変換体2には、それぞれ各電気熱変換体2を動作させるための制御信号入力用電極（不図示）が接続されており、前記各電極からの信号入力によって、各電気熱変換体2がその近傍のインクを加熱することで吐出エネルギーを発生するようになっている。

【0025】素子面1aには、活性エネルギー線の照射により硬化した1つの部材からなる構造部材10が積層されている。構造部材10の、素子面1aに対向する面には、各電気熱変換体2の位置に対応する複数の個別溝部が形成され、前記各個別溝部と素子面1aとにより囲まれる空間がそれぞれ個別液流路15を構成する。前記各個別溝部の一端は、構造部材10の一端面に開放し、それぞれが吐出口16を構成している。前記各個別溝部の他端の、素子面1aに対向する面には、前記各個別溝部に連通する共通溝部が形成され、前記共通溝部と素子面1aとにより囲まれる空間が共通液流路14を構成する。これら共通液流路14および各個別液流路15で液流路を構成している。また、共通液流路の中間部には複数の柱部12が所定の間隔をおいて形成されており、隣りあう柱部12の間は吐出口16の断面積より小さい断面積を有する複数の開口部13が、液の流れが曲がるように設置されている。

【0026】構造部材10の、共通液流路14の一端には、素子面1aを底壁とする開口が形成されており、前記開口は、構造部材10に積層された第2の基板4に形成された凹部5とあわせて液室11を構成する。液室11は、吐出口16にインクを安定して供給する目的で設けられているが、本発明において、液室11は必ずしも必要なものではない。

【0027】一方、第2の基板4には、液室11と記録ヘッドの外部とを連通する開口が形成されて供給口6となっている。供給口6には、インクタンク（不図示）等に接続された供給管（不図示）が接続されており、インクが前記供給管を介してインクタンクから液室11に供給される構成となっている。

【0028】ここで、前記各吐出口16からインクが吐出されるとき動作について説明すると、液室11に供給されて一時的に貯えられたインクは毛管現象により開口部13を通して個別液流路15に侵入し、吐出口16でメニスカスを形成して個別液流路15を満たした状態を保つ。このとき、電極（不図示）を介して電気熱変換体2が通電されて発熱すると、電気熱変換体2上のインクが急激に加熱されて個別液流路15内に気泡が発生し、この気泡の膨張により吐出口16からインクが吐出される。

【0029】このとき、インク中にゴミが存在しても開口部13の断面が吐出口16の断面積より小さくかつ、流路が曲がっているため、効率良くゴミが捕捉される。ここで捕捉されないゴミは極めて小さいものであり、吐

出口からインクと共にヘッドの外に排出されてしまうと考えられる。

【0030】本実施例では、液流路を共通液流路14と個別液流路15とで構成し、吐出口16の断面積より小さい断面積を有し、曲路を形成する開口部13を共通液流路14内に設けたが、共通液流路14は必ずしも設ける必要はなく、開口部13も前記液流路の少なくとも一部に設けられていればよい。

【0031】また、インクを吐出するためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子として、前記電極に電気熱変換体2を設けた例を示したが、これに限らず、インクに瞬間的に吐出圧力を加える機械的エネルギーを発生する圧電素子などを用いてもよい。

【0032】さらに、前記吐出口16は、16個/mmといった高密度で128個もしくは256個形成することができ、さらに被記録媒体の記録領域の全幅にわたるだけの数を形成してフルラインタイプとすることもできる。

【0033】次にフィルタ構造bを有する記録ヘッドの一実施例を図18に示す。フィルタ構造以外の構造、作用は図1に示したものと同様である。該フィルタ構造では、共通液流路14の中間には、各吐出口16の並び方向と平行に複数の柱部12が所定の間隔をおいて形成されており、隣合う柱部12の間は、開口部13となっている。さらにこの開口部13の間には突起8が形成されている。そして開口部13と突起8で形成される間隔が吐出口の巾より小さい。

【0034】ここで、インク中に吐出口に詰まる様な大きいゴミが存在すると、開口部13及び突起8がフィルタとして作用し、前記ゴミは遮られるため、吐出口近傍に詰まって吐出不良となることがなくなる。

【0035】本実施例では、液流路を共通液流路14と個別液流路15とで構成し、開口部13及び突起8を共通液流路14内に設けたが、共通液流路14は必ずしも設ける必要はなく、開口部13及び突起8も前記液流路の少なくとも一部に設けられていればよい。

【0036】フィルタ構造cを有する記録ヘッドの一実施例を図28に示す。フィルタ構造以外の構造、作用は図1に示したものと同様である。該フィルタ構造では、共通液流路14の中間には、各吐出口16の並び方向と平行に複数の柱部12が所定の間隔をおいて形成されており、隣合う柱部12の間は、吐出口16の断面積より小さい断面積を有する開口部13となっている。またこの開口部の吐出口側には凹部を有する柱8'が形成されている。

【0037】本実施例では、液流路を共通液流路14と個別液流路15とで構成し、吐出口16の断面積より小さい断面積を有する開口部13を共通液流路14内に設けたが、共通液流路14は必ずしも設ける必要はなく、開口部13も前記液流路の少なくとも一部に設けられて

いればよい。

【0038】フィルタ構造dを有する記録ヘッドの一実施例を図36に示す。フィルタ構造以外の構造、作用は図1に示したものと同様である。該フィルタ構造では、共通液流路には複数の突起12が、所定の間隔をおいて形成されており、隣りあう突起の間隔は吐出口の巾より狭くなっている。ここでいう吐出口の巾とは基板の素子面1aと平行な平面と吐出口断面の交線方向を言う。また後述する吐出口の高さは吐出口断面で第1の基板、構造部材及び第2の基板の積層方向を言う。

【0039】ここで、インク中に吐出口16に詰まる様な大きいゴミが存在すると、突起12がフィルタとして作用し、前記ゴミは突起12に遮られるため、吐出口近傍に詰まって吐出不良となることがなくなる。突起は基盤目配列（方形配列）や千鳥配列（三角配列）等により配置することができる。

【0040】本実施例では、液流路を共通液流路14と個別液流路15とで構成し、吐出口16の巾より狭い間隔を有する突起12を共通液流路14内に設けたが、共通液流路14は必ずしも設ける必要はなく、突起12も前記液流路の少なくとも一部に設けられていればよい。

【0041】次に、フィルタ構造aを有する記録ヘッドの製造方法の一実施例について説明する。

【0042】まず、図2に示すように、ガラス、セラミック、プラスチックあるいは金属等からなる第1の基板1の素子面1aには、それぞれ電極（不図示）が接続された2つの電気熱変換体2が、エッチング、蒸着、スパッタリング等の半導体製造プロセスにより成膜形成されて、所定の間隔をおいて設けられている。本実施例では、エネルギー発生素子が2個設けられたものについて説明を進めるが、エネルギー発生素子ならびにそれに対応する液流路および吐出口の数を前記2個に限るものではなく、その他の数に適宜変更して設けることができることはいうまでもない。

【0043】また、図示されていないが、耐久性の向上などを目的として、前記各電極、各電気熱変換体2を含めて素子面1aに、保護膜などの各種の機能層を設けることが一般的である。本実施例は、これら機能層の有無、材質に関わりなくその効果を発揮するものである。

【0044】第1の基板1は、液流路および液室構成材料の一部として機能し、また後述する固体層および構造部材の支持体として機能させるものである。本実施例のように液室を設ける場合、後述する活性エネルギー線照射の工程を第1の基板1側から行う場合には、第1の基板1は活性エネルギー線透過性であることが必要であるが、その他の場合には、その形状、材質等、特に限定されることなく使用することができる。

【0045】次に、図3に示すように、素子面1a上の、各電気熱変換体2を含む個別液流路形成部位、液室形成部位、および各個別液流路形成部位と液室形成部位

とを連絡し、吐出口の断面積より小さい断面積を有し曲路を形成する開口部（以下、「フィルタ」という）を有する共通液流路形成部位に、固体層3を積層する。また、説明が前後するが、図4に、第2の基板4の一例を示す。本実施例では、第2の基板4は、液室予定部位に凹部5および1つの供給口6を有したものと構成されている。尚液室凹部に対応するプロセスについては前記した特開昭62-253457号公報に詳細に記載されている。又、以後図5～図8は図3のAA及び図4のAA'に対応する断面図を示す。

【0046】固体層3は、後述する各工程を経た後に除去され、該除去部分に液流路、液室およびフィルタが構成される。もちろん、液流路、液室およびフィルタの形状は所望のものとするのが可能であり、固体層3も該液流路、液室およびフィルタの形状に応じたものとすることができる。因に、本実施例では、2つの電気熱変換体2に対応して設けられる2つの吐出口のそれぞれからインク小滴を吐出させることが可能なように、液流路は2つに分岐され、液室は該流路の各々にインクを供給し得るようにこれらと連通したものとされている。

【0047】このような固体層3を構成するに際して用いられる材料および手段としては、例えば下記に列挙するようなものが具体的なものとして挙げられる。

①感光性ドライフィルムを用い、所謂ドライフィルムの画像形成プロセスに従って固体層3を形成する。

②第1の基板1上に所望の厚さの溶剤可溶性ポリマー層およびフォトレジスト層を順に積層し、該フォトレジスト層のパターン形成後、溶剤可溶性ポリマー層を選択的に除去する。

③樹脂を印刷する。

【0048】①に挙げた感光性ドライフィルムとしては、ポジ型のものもネガ型のものも用いることができるが、例えばポジ型ドライフィルムであれば、活性エネルギー線照射によって、現像液に可溶化するポジ型ドライフィルム、またネガ型ドライフィルムであれば、光重合型であるが塩化メチレンあるいは強アルカリで溶解あるいは剥離除去し得るネガ型ドライフィルムが適している。

【0049】ポジ型ドライフィルムとしては、具体的には、例えば「OZATEC R225」〔商品名、ヘキストジャパン（株）〕等、またネガ型ドライフィルムとしては、「OZATEC Tシリーズ」〔商品名、ヘキストジャパン（株）〕、「PHOTEC PHTシリーズ」〔商品名、日立化成工業（株）〕、「RISTON」〔商品名、デュ・ボン・ド・ネモアース・Co〕等が用いられる。

【0050】もちろん、これらの市販材料のみならず、ポジティブに作用する樹脂組成物、例えばナフトキノンジアジド誘導体とノボラック型フェノール樹脂を主体とする樹脂組成物、及びネガティブに作用する樹脂組成物、例えばアクリルエステルを反応基とするアクリルオ

リゴマーと熱可塑性高分子化合物および増感剤を主体とする組成物、あるいはポリチオールとポリエチン化合物および増感剤とからなる組成物等を同様に用いることができる。

【0051】②に挙げた溶剤可溶性ポリマーとしては、それを溶解する溶剤が存在し、コーティングによって被膜形成し得る高分子化合物であればいずれでも用い得る。ここで用い得るフォトレジスト層としては、典型的にはノボラック型フェノール樹脂とナフトキノンジアジドから成るポジ型液状フォトレジスト、ポリビニルシナメートから成るネガ型液状フォトレジスト、環化ゴムとビスアジドから成るネガ型液状フォトレジスト、ネガ型感光性ドライフィルム、熱硬化型および紫外線硬化型のインキ等が挙げられる。

【0052】③に挙げた印刷法によって固体層3を形成する材料としては、例えば蒸発乾燥型、熱硬化型あるいは紫外線硬化型等のそれぞれの乾燥方式で用いられている平板インキ、スクリーンインキならびに転写型の樹脂等が用いられる。

【0053】以上に挙げた材料群の中で、加工精度や除去の容易性あるいは作業性等の面から見て、①の感光性ドライフィルムを用いる手段が好ましく、その中でもポジ型ドライフィルムを用いるのが特に好ましい。すなわち、ポジ型感光性材料は、例えば解像度がネガ型の感光性材料よりも優れている、レリーフパターンが垂直かつ平滑な側壁面を持つ、あるいはテーパ型ないし逆テーパ型の断面形状が容易につくれるという特長を持ち、液流路を形づくる上で最適である。また、レリーフパターンを現像液や有機溶剤で溶解除去できる等の特長も有しており、本発明における固体層形成材料として好ましいものである。特に、例えば先に挙げたナフトキノンジアジドとノボラック型フェノール樹脂を用いたポジ型感光性材料では、弱アルカリ水溶液あるいはアルコールで完全溶解できるので、エネルギー発生素子の損傷を何ら与えることがなく、かつ後工程での除去もきわめて速やかである。このようなポジ型感光性材料の中でも、ドライフィルム状のものは、10～100μmの厚膜のものが得られる点で、最も好ましい材料である。

【0054】固体層3が形成された第1の基板1には、図5に示されるように、固体層3を覆うように、活性エネルギー線により硬化して構造部材となる、活性エネルギー線硬化性材料7が積層される。

【0055】構造部材としては、固体層3を覆設し得るものであれば好適に使用することができるが、該部材は、液流路、液室およびフィルタを形成して記録ヘッドとしての構造材料と成るものである。基板との接着性、機械的強度、寸法安定性、耐蝕性の面で優れたものを選択し用いることが好ましい。そのような材料を具体的に示せば、液状で、紫外線硬化および電子ビーム硬化などの活性エネルギー線硬化性材料が適しており、中で

もエポキシ樹脂、アクリル樹脂、ジグリコールジアリルカーボネート樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリイミド樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂等が用いられる。特に、光によってカチオン重合を開始することのできるエポキシ樹脂、光によってラジカル重合できるアクリルエステル基を持ったアクリルオリゴマー類、ポリチオールとポリエンをを用いた光付加重合型樹脂、不飽和シクロアセタール樹脂等は、重合速度が大きく、重合体の物性も優れており、構造部材として適している。

【0056】活性エネルギー線硬化性材料7の積層方法としては、例えば基板形状に即したノズルを用いた吐出器具、アプリケータ、カーテンコータ、ロールコータ、スプレコータ、スピンコータ等の手段で積層する方法が具体的なものとして挙げられる。尚、液状の硬化性材料を積層する場合には、該材料の脱気を行った後、気泡の混入を避けながら行うのが好ましい。

【0057】次に、図6に示すように、第1の基板1の活性エネルギー線硬化性材料7上に第2の基板4を積層する。尚、第2の基板4は、本発明に必ずしも必要なものではない。この際、第2の基板4には、所望の液室容積を得るための液室凹部5を必要に応じて液室形成部位に設けてもよい。もちろん第2の基板4も第1の基板1と同様に、ガラス、プラスチック、感光性樹脂、金属、セラミックス等の所望の材質のものをを用いることができるが、後述する活性エネルギー線照射の工程を第2の基板4側から行なう場合は、活性エネルギー線透過性であることが必要である。また、第2の基板4には、インク供給用の供給口6が予め設けられていてもよい。

【0058】上記においては特に示さなかったが、活性エネルギー線硬化性材料7の積層は、第2の基板4を固体層3に積層した後に行なってもよい。この場合の積層方法としては、第2の基板4を第1の基板1と圧着した後、内部を減圧にし、その後、活性エネルギー線硬化性材料7を注入する等の方法が好ましく用いられる。また、第2の基板4を積層するに際しては、活性エネルギー線硬化性材料7を所要の厚さにするべく、例えば各基板1、4間にスペーサーを設けたり、第2の基板4の端部に凸部を設ける等の工夫をしてもよい。

【0059】こうして第1の基板1、固体層3、活性エネルギー線硬化性材料7および第2の基板4が順次積層された積層体を得た後、図7に示すように、活性エネルギー線透過性の基板側（本実施例では第2の基板4）から活性エネルギー線9を照射する。この活性エネルギー線9の照射により、該照射部分の活性エネルギー線硬化性材料7（図6参照）が硬化して構造部材10が形成されるとともに、該硬化によって第1の基板1と第2の基板4の接合も行なわれる。

【0060】活性エネルギー線9としては、紫外線、電子線、可視光線等が利用できるが、基板を透過させての

露光であるので紫外線、可視光線が好ましく、また重合速度の面から紫外線が最も適している。紫外線の線源としては、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、ハロゲンランプ、キセノンランプ、メタルハライドランプ、カーボンアーク等のエネルギー密度の高い光源が好ましく用いられる。光源からの光線は、平行性が高く、熱の発生が少ないもの程精度の良い加工が行なえるが、印刷製版ないしプリント配線板加工あるいは光硬化型塗料の硬化に一般に用いられている紫外線光源であれば概ね利用可能である。

【0061】次いで、例えば吐出口面が露出していない場合等、必要に応じてダイヤモンドブレードを用いたダイシングソー等によって、活性エネルギー線9の照射による硬化を終了した積層体を所要の位置で切断し、吐出口面を露出させる。しかし、このような切断の操作は、本発明の実施のために必ずしも必要ではなく、例えば液状の硬化性材料を用い、該材料を積層する際に型を使用し、吐出口が閉じて覆われてしまうことがなく、且つ吐出口面が平滑に成型されるようにした場合等には、切断は不要である。

【0062】次いで、活性エネルギー線照射を終了した上記積層体から、固体層3を図8に示すように除去して、開口部（フィルタ）13を有する共通液流路14（図1参照）および個別液流路15を形成する。

【0063】固体層3の除去手段としては特に限定されるものではないが、具体的には例えば固体層3を溶解または膨潤あるいは剥離する液体に浸漬して除去する等の方法が好ましいものとして挙げられる。この際、必要に応じて超音波処理、スプレー、加熱、攪拌、振とう、加圧循環、その他の除去促進手段を用いることも可能である。

【0064】上記除去手段に対して用いられる液体としては、例えば含ハロゲン炭化水素、ケトン、エステル、芳香族炭化水素、エーテル、アルコール、N-メチルピロリドン、ジメチルホルムアミド、フェノール、水、酸あるいはアルカリを含む水、等が挙げられる。これら液体には、必要に応じて海面活性剤を加えても良い。また、固体層3としてポジ型ドライフィルムを用いる場合には、除去を容易にするために固体層3に改めて紫外線照射を施すのが好ましく、その他の材料を用いた場合は、40～60℃に液体を加温するのが好ましい。

【0065】図8には、上記のような固体層3の除去を行なった後の状態が示されているが、本実施例の場合、固体層3は、これを溶解する液体中に浸漬され、記録ヘッドの吐出口16（図1参照）と液供給口6を通して溶解除去されている。

【0066】次に、フィルタ構造bを有する記録ヘッドの製造方法の一実施例について説明する。このものも基本的には上述フィルタ構造aの場合と同様にして製造することができる。但し、固体層を形成するには図19に

示すように、素子面1a上の、各電気熱変換体2を含む個別液流路形成部位、液室形成部位、および各個別液流路形成部位と液室形成部位とを連絡し、開口部及び突起に対応する凹部を有する共通液流路形成部位に、固体層3を積層する。また、図20に、第2の基板4の一例を示す。図21～図24は前述図5～図8に対応するものであり、図19のAAおよび図20のA' A'に対応する断面図を示す。固体層3を構成するに際して用いられる材料および手段としては、例えば以下に列举するようなものが具体的なものとして挙げられる。

①感光性レジストと用い、半導体製造で一般的に行われている画像形成プロセスに従って固体層3を形成する。
②第1の基板1上に所望の厚さの溶剤可溶性ポリマー層およびフォトレジスト層を順に積層し、該フォトレジスト層のパターン形成後、溶剤可溶性ポリマー層を選択的に除去する。

【0067】①に挙げた感光性レジストの中でも特に一定の厚さに形成された感光性ドライフィルムが特に有効である。感光性ドライフィルムとしては、前述フィルタ構造aを有する記録ヘッドで述べたと同じものを用いることができる。

【0068】フィルタ構造bによる態様では、突起に対応する部分を、固体層のパターン形成時に同一プロセスで作り込むという特徴を有している。具体的には、固体層として①の感光性レジストを用いる場合では、突起部に対応するマスクパターンを感光性レジストの解像力以上の細かさで作成するか、又は露光・現像等のいわゆるパターンニング条件を適正に選択する事で容易に形成される。又固体層として②に挙げた溶剤可溶性ポリマーを用いフォトレジストを積層後、該フォトレジスト層のパターン形成後、溶剤可溶性ポリマー層を選択的に除去する場合では、突起に対応するパターンを細かいものとし、溶剤が入り込みにくくする事で、溶解除去スピードを他のインク液流路の壁やヘッド外周の壁に相当する部分より相対的に遅くできるので、突起に相当する部分は貫通する事なく、他の部分のパターン形成が行なえる。これにより突起に相当する固体層が形成できる。固体層3は図24に示すように除去して、開口部13および突起8（フィルタ）を有する共通液流路14（図18参照）および個別液流路15を形成する。

【0069】次に、フィルタ構造cを有する記録ヘッドの製造方法の一実施例について説明する。このものも基本的には上述フィルタ構造aの場合と同様にして製造することができる。但し、固体層を形成するには図29に示すように、素子面1a上の、各電気熱変換体2を含む個別液流路形成部位、液室形成部位、および各個別液流路形成部位と液室形成部位とを連絡し、吐出口の断面積より小さい断面積を有する開口部及び凹部を有する柱8'を有する共通液流路形成部位に、固体層3を積層する。また、図30に、第2の基板4の一例を示す。図3

1～図32は前述図7～図8に対応するものであり、図29のAAおよび図30のA' A'に対応する断面図を示す。これらは凹部を有する柱8'に対応する断面であるが開口部についても同一プロセスで行われる。固体層3は図32に示すように除去して、開口部13および凹部を有する柱8'を有する共通液流路14（図28参照）および個別液流路15を形成する。

【0070】次に、フィルタ構造dを有する記録ヘッドの製造方法の一実施例について説明する。このものも基本的には上述フィルタ構造aの場合と同様にして製造することができる。但し、固体層を形成するには図37に示すように、素子面1a上の、各電気熱変換体2を含む個別液流路形成部位、液室形成部位、および各個別液流路形成部位と液室形成部位とを連絡し、吐出口の巾より狭い間隔を有する突起（フィルタ）を有する共通液流路形成部位に、固体層3を積層する。また、図38に、第2の基板4の一例を示す。図39～図42は前述図5～図8に対応するものであり、図37のAAおよび図38のA' A'に対応する断面図を示す。固体層3を構成するに際して用いられる材料および手段としては、例えば以下に列举するようなものが具体的なものとして挙げられる。

①感光性レジストと用い、半導体製造で一般的に行われている画像形成プロセスに従って固体層3を形成する。
②第1の基板1上に所望の厚さの溶剤可溶性ポリマー層およびフォトレジスト層を順に積層し、該フォトレジスト層のパターン形成後、溶剤可溶性ポリマー層を選択的に除去する。

【0071】①に挙げた感光性レジストの中でも特に一定の厚さに形成された感光性ドライフィルムが特に有効である。感光性ドライフィルムとしては、前述フィルタ構造aを有する記録ヘッドで述べたと同じものを用いることができる。

【0072】フィルタ構造dによる態様では、突起に対応する部分を、固体層のパターン形成時に同一プロセスで作り込むという特徴を有している。具体的には、固体層として①の感光性レジストを用いる場合では、突起部に対応するマスクパターンを感光性レジストの解像力以上の細かさで作成するか、又は露光・現像等のいわゆるパターンニング条件を適正に選択する事で容易に形成される。又固体層として②に挙げた溶剤可溶性ポリマーを用いフォトレジストを積層後、該フォトレジスト層のパターン形成後、溶剤可溶性ポリマー層を選択的に除去する場合では、突起に対応するパターンを細かいものとし、溶剤が入り込みにくくする事で、溶解除去スピードを他のインク液流路の壁やヘッド外周の壁に相当する部分より相対的に遅くできるので、突起に相当する部分は貫通する事なく、他の部分のパターン形成が行なえる。これにより突起に相当する固体層が形成できる。固体層3は図42に示すように除去して、突起12（フィルタ）を

有する共通液流路14（図36参照）および個別液流路15を形成する。

【0073】つぎに、フィルタ構造a、b、cまたはdを有するインクジェット装置の第1実施例について説明する。

【0074】図9において、所定の記録信号に基づいてインクを吐出し、所望の画像を記録する記録ヘッド21は、前述した記録ヘッドの実施例に示したものと同様の構成のものであり、また、前述した記録ヘッドの製造方法の実施例の方法により製造されたものである。

【0075】前記記録ヘッド21を搭載したキャリッジ22は、2本のガイド軸23、24に矢印B方向に摺動自在に嵌合され、キャリッジモータ25の出力軸に固着されたプーリ27と回転自在に軸支されたプーリ26とにかけまわされたタイミングベルト28の一部に結合されている。記録ヘッド21は、キャリッジモータ25の駆動力によりプーリ27が正転、逆転することによりタイミングベルト28が正転、逆転し、矢印B方向に往復移動する構成となっている。

【0076】被記録媒体である記録紙29は、ペーパーパン30によってガイドされ、ピンチローラで圧接させられている図示しない紙送りローラによって搬送される。この搬送は、紙送りモータ36を駆動源として行なわれる。搬送された記録紙29は、排紙ローラ33と拍車34とによりテンションを加えられていて、弾性部材で形成される紙押え板32によってヒータ31に圧接させられているため、ヒータ31に密着させられながら搬送される。記録ヘッド21により噴射されたインクが付着した記録紙29は、ヒータ31によって温められ、付着したインクはその水分が蒸発して記録紙29に定着する。

【0077】回復ユニット35は、記録ヘッド21の吐出口（図示せず）に付着した異物や粘度の高くなったインクを除去することにより、吐出特性を正規の状態に維持するためのものである。

【0078】前記回復ユニット35にはキャップ38aが設けられており、記録ヘッド21の吐出口をキャッピングして、目詰まりの発生を防止するためのものである。前記キャップ38aの内部にはインク吸収体38が配設されている。

【0079】また、前記回復ユニット35の記録領域側には、記録ヘッド21の吐出口が形成された面と当接し、前記吐出口が形成された面に付着した異物やインク滴をクリーニングするためのクリーニングブレード37が設けられている。

【0080】つぎに、インクジェット装置の第2実施例について説明する。

【0081】図10は、インクジェット装置の第2実施例の要部のみを示す概略斜視図であり、所定の記録信号に基づいてインクを吐出し、所望の画像を記録する記録

ヘッド41は、前述した記録ヘッドの実施例に示したものと同様の構成を有するフルラインタイプであり、また、前述した記録ヘッドの製造方法の実施例の方法により製造されたものである。

【0082】前記記録ヘッド41は、図示しないインクジェット装置本体に装着されており、複数の吐出口が列設された吐出口面41aが搬送ベルト42の搬送面42aと所定の間隙だけ離反した位置にある。

【0083】前記搬送ベルト42は、インクジェット装置本体にそれぞれ回転自在に軸支された2個のローラ43a、43bにかけまわされており、少なくとも1個のローラが強制回転されることにより、矢印C方向に回転するものである。

【0084】本実施例のインクジェット装置は、図示しない給紙部（図示右側）から搬送ベルト42に向けて送り出された被記録媒体が前記搬送ベルト42の搬送面42aに吸着されて記録ヘッド41の吐出口面41aと搬送面42aとの間隙を通過し、このとき、前記記録ヘッド41の各吐出口からインクが吐出されて記録が行なわれる構成となっている。

【0085】次に、フィルタ構造aを有する記録ヘッドの実験例について説明する。

【0086】本実験に先立ち、図2～図8に示した記録ヘッドの製作手順に準じて、表1に示す5種類の記録ヘッドを各100個ずつ作成した。各試料の吐出口の断面積は、 $500\mu\text{m}^2$ （巾 $20\mu\text{m}$ ×高さ $25\mu\text{m}$ ）である。

【0087】図14～16のフィルタは開口部断面積が吐出口断面積より小さくかつ曲路となっている本発明の実施形態である。図17は比較例1として曲路のないもの、比較例2としてはフィルタのないものを用いた。

【0088】

【表1】

表 1

試料 No.	フィルタ形状
1 a (実施例1a)	図14のフィルタ
2 a (実施例2a)	図15のフィルタ
3 a (実施例3a)	図16のフィルタ
4 a (比較例1a)	図17のフィルタ
5 a (従来例1a)	フィルタなし

以下に、本実験に使用した記録ヘッドの試料の製作手順を説明する。

【0089】まず、エネルギー発生素子としての電気熱変換体（材質HfB₂）を、第1の基板としてのガラス基板（厚さ1.1mm）上に形成した後、該第1の基板上にポジ型ドライフィルム「OZATEC R225」〔ヘキストジャパン（株）〕から成る厚さ25μmの感光層をラミネーションによって形成した。この感光層に各試料の液流路開口部及び曲路、液室等の形状に相当するパターンのマスクを重ね、50mJ/cm²の紫外線照射を行なった。

【0090】次に5%のメタケイ酸ナトリウム水溶液にてスプレー現像を行ない、上記電気熱変換体を含むガラス基板上の液流路および液室形成予定部分に厚さ約25ミクロンのレリーフの固体層を形成した。

【0091】上記同様の操作手順で、上記同様の固体層を積層した基板を各試料ごとに100個ずつ合計500個作成した後、該固体層が形成されている基板のそれぞれに、液状の活性エネルギー線硬化性材料としてエポキシ樹脂「Cyracure UVR-6110」〔日本ユニオンカーバイ

ド（株）製〕を積層した。その積層手順は以下のように行なった。

【0092】活性エネルギー線硬化性材料を、触媒（トリフェニルホニウムヘキサフルオロアンチモネート）と混合し、真空ポンプを用いて脱泡した。その後、上記脱泡した活性エネルギー線硬化性材料を前記固体層が積層されている第1の基板のそれぞれにアプリケーションを用いて、該基板の上面から70ミクロンの厚さに塗布した。

【0093】次に、この活性エネルギー線硬化性材料を積層した第1の基板のそれぞれに、その厚さが1.1mmで、液室形成予定部位に深さ0.3mmの凹部と、該凹部の中央に記録液供給のための貫通孔（供給口）を持つ第2の基板としてのガラス基板を、液室形成予定部位の位置を合わせて積層した。

【0094】次に、この積層体の第2の基板の上方から超高压水銀灯「ユニーク」〔ウシオ電機（株）製〕による照射を行なった。このときの365nm付近の光の積算強度は、1000mW/cm²であった。次いで、電気熱変換体が、吐出口から0.1mmの位置となるように切断し、吐出口面を形成した。

【0095】吐出口面を露出させた500個の積層体をそれぞれエタノール中に浸漬し、液室中にエタノールを充填し、かつ吐出口面をエタノールに接触した状態で超音波洗浄槽中にて約3分間溶解除去操作を行なった。溶解除去が終了した後、5%のNaOH水溶液及び純水で洗浄を行なった。洗浄後これら積層体を乾燥し、超高压水銀灯を用いて10J/cm²の後露光を行ない活性エネルギー線硬化性材料を完全硬化させた。

【0096】このようにして作成された500個の記録ヘッドの液流路中には、いずれの場合にも固体層の残渣が全く存在しなかった。更に、これら記録ヘッドをインクジェット装置に装着し、純水／グリセリン／ダイレクトブラック154（水溶性黒色染料）＝65／30／5（重量部）から成るインクジェットインクを用いて吐出試験を5×10⁸パルス行なった。結果は表2に示す。

【0097】

【表2】

表 2

試 料 No.	ノズル詰まり発生率	不 吐	ヨ レ
1 a (実施例1a)	3/100	0	2
2 a (実施例2a)	3/100	0	1
3 a (実施例3a)	1/100	0	1
4 a (比較例1a)	15/100	0	7
5 a (従来例1a)	50/100	20	20

表2において、「ノズル詰まり」とは、個別液流路にゴミ
が詰まっているのが顕微鏡で観察される場合をいい、ノズ
ル詰まり発生率は、ノズル詰まりが発生している個別液
流路の数/記録ヘッドの数で表わしたものである。また、「不吐」は、個別液流路に詰ったゴミが、個別液流
路を狭くして、インクが吐出されなかった回数、そして、「ヨレ」は、個別液流路に詰ったゴミにより吐出力
が低下して、インクがまっすぐに吐出されなかった回数を示す。

【0098】従来例1aのフィルタのないヘッドでは半
数にノズル詰まりが発生し、1/5の割合で不吐やヨレ
が発生した。比較例1aではフィルタを設けた事でノズ
ル詰まり発生率、不吐、ヨレの割合が改善されている
が、これらと比較して、実施例1a、2a及び3aでは
表中にある様に曲路の効果が非常に顕著に表われてい
る。

【0099】次に、フィルタ構造bを有する記録ヘッド
の実験例について説明する。

【0100】本実験に先立ち、図2、図19～図24に
示した記録ヘッドの製作手順に準じて、表3に示す5種
類の記録ヘッドを各100個ずつ作成した。各試料の吐
出口の断面積は、 $500\mu\text{m}^2$ （巾 $20\mu\text{m}$ ×高さ $25\mu\text{m}$ ）である。

【0101】試料1b、2bは突起が形成された本発明
の実施例を示すもので、図26、27のフィルタを有し
ている。突起の長さはいずれも長さ約 $20\mu\text{m}$ で形成さ
れていた。試料No. 3b、4bは比較例として図26、
27の中で突起8がないものをあげた。又開口部突起共
ない図11のタイプを従来例としてあげた。

【0102】

【表3】

表 3

試 料 No.	フィルタ形状・寸法
1 b (実施例1b)	図26のフィルタ
2 b (実施例2b)	図27のフィルタ
3 b (比較例1b)	図26で突起が ないもの
4 b (比較例2b)	図27で突起が ないもの
5 b (従来例1b)	開口部・突起が ないもの

本実験に使用した記録ヘッドの試料の製作手順は前述し
たフィルタ構造aの場合と同様であった。

【0103】このようにして作成された500個の記録
ヘッドの液流路中には、いずれの場合にも固体層の残渣
が全く存在しなかった。更に、これら記録ヘッドをイン
クジェット装置に装着し、純水/グリセリン/ダイレク
トブラック154（水溶性黒色染料）＝65/30/5
（重量部）から成るインクジェットインクを用いて吐出
試験を 10^9 パルス行なった。結果は表4に示す。

【0104】

【表4】

表 4

試 料 No	ノズル詰まり発生率	不 吐	ヨ レ
1 b (実施例1b)	2/100	0	1
2 b (実施例2b)	2/100	0	2
3 b (比較例1b)	11/100	0	5
4 b (比較例2b)	15/100	0	8
5 b (従来例1b)	70/100	25	30

表から判るように、フィルタ構造 b による突起を有する
フィルタは、ノズル発生率、不吐、ヨレに対して著しい
効果がみられる。

【0105】次に、フィルタ構造 c を有する記録ヘッド
の実験例について説明する。

【0106】本実験に先立ち、図2、5、6、29～3
2に示した記録ヘッドの製作手順に準じて、表5に示す
7種類の記録ヘッドを各100個ずつ作成した。全て吐
出口寸法は巾25 μ m×高さ25 μ m＝断面積625 μ

20 m²である。試料No. 1 c、2 cは本発明の実施例で図
34で示されるタイプの開口部及び凹部を有する記録ヘ
ッドである。試料No. 3 c、4 cは開口部の断面積が大
きいもの、試料No. 5 c、6 cは凹部がないもの（フィ
ルタ構造 a に包含される参考例）、試料No. 7 cは柱が
全くない従来例（図11に示されるタイプのヘッド）で
ある。

【0107】

【表5】

表 5

試料 No.	開口部及び凹部を有する柱の形状・寸法
1 c (実施例1c)	図34のタイプ $a = 15 \mu\text{m}$ ($S = 375 \mu\text{m}^2$)
2 c (実施例2c)	図34のタイプ $a = 20 \mu\text{m}$ ($S = 500 \mu\text{m}^2$)
3 c (比較例1c)	図34のタイプ $a = 25 \mu\text{m}$ ($S = 625 \mu\text{m}^2$)
4 c (比較例2c)	図34のタイプ $a = 30 \mu\text{m}$ ($S = 750 \mu\text{m}^2$)
5 c (参考例1c)	図35のタイプ (凹部なし) $a = 15 \mu\text{m}$ ($S = 375 \mu\text{m}^2$)
6 c (参考例2c)	図35のタイプ (凹部なし) $a = 20 \mu\text{m}$ ($S = 500 \mu\text{m}^2$)
7 c 従来例1c	開口部及び凹部を有する柱 なし

a = 開口部の巾寸法

S = 開口部断面積

高さは全て $25 \mu\text{m}$

本実験に使用した記録ヘッドの試料の製作手順は基本的に前述フィルタ構造 a の場合と同様であった。但し、感光層に重ねるマスクは各試料の液流路、液室、開口部、凹部を有する柱それぞれの形状に相当するパターンであり $50 \text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線照射を行った。

【0108】このようにして作成された700個の記録

ヘッドの液流路中には、いずれの場合にも固体層の残渣が全く存在しなかった。更に、これら記録ヘッドをインクジェット装置に装着し、純水／グリセリン／ダイレクトブラック154（水溶性黒色染料）＝65／30／5（重量部）から成るインクジェットインクを用いて吐出試験を 10^9 パルス行なった。吐出試験の結果を表6に示す。

【0109】

【表6】

表 6

試 料 No.	ノズル詰まり発生率	不 吐	ヨ レ
1 c (実施例1c)	1/100	0	1
2 c (実施例2c)	1/100	0	1
3 c (比較例1c)	10/100	2	5
4 c (比較例2c)	12/100	2	9
5 c (参考例3c)	10/100	1	7
6 c (参考例4c)	13/100	2	8
7 c 従来例1c	55/100	21	25

表6から判るように、液流路中に吐出口より断面積の小さい開口部を設けかつ、開口部の吐出口側に凹部を有する柱を設けたフィルタ構造c有するものではノズル詰まりが大幅に減少し、印字における不吐やヨレの発生も少なくなることがわかる。

【0110】次に、フィルタ構造dを有する記録ヘッドの実験例について説明する。

【0111】本実験に先立ち、図2、図36～42に示した記録ヘッドの製作手順に準じて表7に示す、6種類の記録ヘッドを各100個づつ作製した。各試料の吐出口の断面積は、 $625\mu\text{m}^2$ （巾 $25\mu\text{m}$ ×高さ $25\mu\text{m}$ ）である。

【0112】試料1d～4dは、図43に示す配置で突起が形成された記録ヘッドで、試料No. 1d、2dは突起の間隔aが吐出口の巾 $25\mu\text{m}$ より狭く配置された、本発明の実施例で、試料No. 3d、4dは突起の間隔aは吐出口の巾 $25\mu\text{m}$ より広い本発明の比較例として示した。尚突起は上部が $\phi 2\mu\text{m}$ で先端が第1の基板に向かって伸びる逆円錐形で、長さは流路高さの $2/3\sim 4/5$ であった。試料No. 5dは図44に示す柱8''により形成される開口部を共通液流路に有する記録ヘッドである。柱と柱の間のすき間は $20\mu\text{m}$ である。本発明の比較例として示した。試料No. 6dは図11で示される従来タイプ記録ヘッドである。

【0113】

【表7】

表 7

試 料 No.	フィルタタイプ・配置
1 d (実施例1d)	図43のフィルタ $a=15\mu\text{m}$
2 d (実施例2d)	図43のフィルタ $a=20\mu\text{m}$
3 d (比較例1d)	図43のフィルタ $a=25\mu\text{m}$
4 d (比較例2d)	図43のフィルタ $a=30\mu\text{m}$
5 d (比較例3d)	図44のフィルタ
6 d (従来例1d)	フィルタなし

本実験に使用した記録ヘッドの試料の製作手順は前述したフィルタ構造aの場合と同様であった。但し、感光層

に重ねるマスクは各試料の液流路、突起、液室等に相当するパターンのマスクであり60mJ/cm²の紫外線照射を行った。

【0114】このようにして作成された60個の記録ヘッドの液流路中には、いずれの場合にも固体層の残渣が全く存在しなかった。更に、これら記録ヘッドをインクジェット装置に装着し、純水／グリセリン／ダイレクトブラック154（水溶性黒色染料）＝65／30／5

（重量部）から成るインクジェットインクを用いて吐出試験は2×10⁸パルス行なった。又、吐出応答周波数を見るため、7kHzから0.5kHz刻みで吐出周波数を上げて印字を行なった。文字のかすれ等の印字不良が発生しない周波数を吐出応答周波数とした。結果を表8に示す。

【0115】

【表8】

表 8

試料 No.	ノズル詰まり発生率	不吐	ヨレ	吐出応答周波数
1d (実施例1d)	2/100	0	2	10.0
2d (実施例2d)	3/100	0	1	10.0
3d (比較例3d)	11/100	0	10	10.5
4d (比較例4d)	15/100	0	11	10.5
5d (比較例5d)	3/100	0	3	6.5
6d (従来例1d)	75/100	27	35	11.5

表8からわかるようにフィルタを設ける事で不吐出の発生はなく、ノズル詰まり発生率、ヨレに対して効果がある。特にフィルタ構造dを有するものではその効果が著しく、更に、吐出応答周波数の低下も僅かである。

【0116】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でもキャノン（株）が提唱している、熱エネルギーを利用してインクを吐出する方式の記録ヘッド、インクジェット記録装置に於いて、優れた効果をもたらすものである。

【0117】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行なうものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰させて、

結果的にこの駆動信号に一対一対応し液体（インク）内の気泡を形成出来るので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出要開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。尚、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、更に優れた記録を行なうことができる。

【0118】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合わせ構成（直線状液流路又は直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に有効である。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するス

リットの電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59年第123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59年第138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。

【0119】更に、インクジェット記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組合わせによって、その長さを満たす構成や一体的に形成された一つの記録ヘッドとしての構成のいずれでも良いが、本発明は、上述した効果を一層有効に発揮することができる。

【0120】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0121】又、本発明のインクジェット記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対しての、キャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定した記録を行なうために有効である。

【0122】更に、インクジェット記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでもよいが、異なる色の複色カラー又は、混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0123】以上説明した本発明各実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液体或いは、上述のインクジェットではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行なってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであれば良い。加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか又は、インクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化してインク液状として吐出するものや記録媒体に到達する時点ですでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインク使用も本発明には適用可能で

ある。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0124】また本発明は、布等に対してプリント（記録）を行う装置に対しても好ましく適用することができる。

【0125】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載する効果を奏する。

【0126】まず、本発明のインクジェットヘッドは、液流路の、エネルギー発生素子が設けられた部位より反吐出側の少なくとも一部に、フィルタ構造aでは、吐出口の断面積より小さい断面積を有し、かつ曲路を形成する複数の開口部により、前記開口部がフィルタとして作用し、インクの吐出の際に、インク中に存在する、吐出口に詰まるような大きいゴミは前記フィルタ構造で遮られるので、前記ゴミが吐出口近傍に達することがなくなり、吐出不良を大幅に減少させることができ、特に、投影形状が多様なゴミにも効果がある。また、前記フィルタ構造によりインクの流動性が抑えられるので、インクジェットヘッドに強い振動等が与えられた際に発生する、吐出口からのインクの漏れや、インクの、インク貯蔵部側への逆流による吐出不良を抑えることができる。またフィルタ構造bでは、突起を有する開口部により、開口部及び突起が同様の機能を発揮するので上述の効果を奏する。フィルタ構造cでは、開口部と凹部の柱を組合せたことにより、開口部がフィルタ作用をするとともに凹部が細長いゴミを捕捉するので、上述の効果を奏する。フィルタ構造dでは、複数の突起を設けたことにより、前記突起がフィルタとして作用し大きいゴミは前記突起部で遮られるので、上述の効果を奏する。また、特にこの態様においてはフィルタ（突起）を設ける事で生じる吐出応答周波数の低下が僅かであるので最高印字の際発生する印字のカスレ等の不良がない。

【0127】そして、本発明の、インクジェットヘッドの製造方法は、吐出口や液流路の形成時に、それらと同じ方法でフィルタとして作用する開口部や突起が一体的に形成されるので、従来の製造方法に対して工程を増やしたり、部品点数を増やすことなく、インクジェットヘッドとしての機能を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の、フィルタ構造aを有するインクジェットヘッドの一実施例の一部を破断した斜視図である。

【図2】本発明の、フィルタ構造aを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する図を示し、固体層形成前の第1の基板の斜視図である。

【図3】本発明の、フィルタ構造aを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する固体層形成後の第1の基板の平面図である。

【図4】本発明の、フィルタ構造aを有するインクジェ

ットヘッドの製造方法の一実施例を説明する固体層形成後の第2の基板の平面図である。

【図5】本発明の、フィルタ構造aを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する図で、固体層および活性エネルギー線硬化性材料積層後の第1の基板の断面図を示し、図3に示すAA断面図である。

【図6】本発明の、フィルタ構造aを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する図で、第2の基板積層後の積層体の断面図を示し、図3に示すAA断面図である。

【図7】本発明の、フィルタ構造aを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する図で、図3及び図4に示すAA及びAA'に相当する断面図である。

【図8】本発明の、フィルタ構造aを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する図で、固体層除去後の積層体の断面図を示し、図3及び図4に示すAA及びAA'に相当する断面図である。

【図9】本発明のインクジェット装置の第1実施例の要部斜視図である。

【図10】本発明のインクジェット装置の第2実施例の要部斜視図である。

【図11】従来のインクジェットヘッドの一部を破断した斜視図である。

【図12】本発明のフィルタ構造aによる効果を説明する為の図である。

【図13】本発明のフィルタ構造aによる効果を説明する為の図である。

【図14】本発明のフィルタ構造aに係る実施例のフィルタ形状、寸法を示す平面図であり、(A)は要部全体図、(B)は部分拡大図である。

【図15】本発明のフィルタ構造aに係る他の実施例のフィルタ形状、寸法を示す平面図であり、(A)は要部全体図、(B)は部分拡大図である。

【図16】本発明のフィルタ構造aに係る他の実施例のフィルタ形状、寸法を示す平面図であり、(A)は要部全体図、(B)は部分拡大図である。

【図17】比較例のフィルタ形状、寸法を示す平面図であり、(A)は要部全体図、(B)は部分拡大図である。

【図18】本発明の、フィルタ構造bを有するインクジェットヘッドの一実施例の一部を破断した斜視図である。

【図19】本発明の、フィルタ構造bを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する固体層形成後の第1の基板の平面図である。

【図20】本発明の、フィルタ構造bを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する固体層形成後の第2の基板の平面図である。

【図21】本発明の、フィルタ構造bを有するインク

ジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する図で、固体層および活性エネルギー線硬化性材料積層後の第1の基板の断面図を示し、図19に示すAA断面図である。

【図22】本発明の、フィルタ構造bを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する図で、第2の基板積層後の積層体の断面図を示し、図19に示すAA断面図である。

【図23】本発明の、フィルタ構造bを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する図で、図19及び図20に示すAA及びAA'に相当する断面図である。

【図24】本発明の、フィルタ構造bを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する図で、固体層除去後の積層体の断面図を示し、図19及び図20に示すAA及びAA'に相当する断面図である。

【図25】本発明のフィルタ構造bによる効果を説明する為の図であり、(A)は突起なし(B)は突起ありを示す。

【図26】本発明のフィルタ構造bに係る実施例のフィルタ形状、寸法を示す平面図である。

【図27】本発明のフィルタ構造bに係る実施例のフィルタ形状、寸法を示す平面図である。

【図28】本発明の、フィルタ構造cを有するインクジェットヘッドの一実施例の一部を破断した斜視図である。

【図29】本発明の、フィルタ構造cを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する固体層形成後の第1の基板の平面図である。

【図30】本発明の、フィルタ構造cを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する固体層形成後の第2の基板の平面図である。

【図31】本発明の、フィルタ構造cを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する図で、固体層および活性エネルギー線硬化性材料積層後の第1の基板の断面図を示し、図29に示すAA断面図である。

【図32】本発明の、フィルタ構造cを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する図で、第2の基板積層後の積層体の断面図を示し、図29に示すAA断面図である。

【図33】本発明のフィルタ構造cによる効果を説明する為の図である。

【図34】本発明のフィルタ構造cに係る実施例のフィルタ形状、寸法を示す平面図である。

【図35】比較例のフィルタ形状、寸法を示す平面図である。

【図36】本発明の、フィルタ構造dを有するインクジェットヘッドの一実施例の一部を破断した斜視図である。

【図37】本発明の、フィルタ構造dを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する固体層形

成後の第1の基板の平面図である。

【図38】本発明の、フィルタ構造dを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する固体層形成後の第2の基板の平面図である。

【図39】本発明の、フィルタ構造dを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する図で、固体層および活性エネルギー線硬化性材料積層後の第1の基板の断面図を示し、図37に示すAA断面図である。

【図40】本発明の、フィルタ構造dを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する図で、第2の基板積層後の積層体の断面図を示し、図37に示すAA断面図である。

【図41】本発明の、フィルタ構造dを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する図で、図37及び図38に示すAA及びAA'に相当する断面図である。

【図42】本発明の、フィルタ構造dを有するインクジェットヘッドの製造方法の一実施例を説明する図で、固体層除去後の積層体の断面図を示し、図37及び図38に示すAA及びAA'に相当する断面図である。

【図43】本発明のフィルタ構造cに係る実施例のフィルタ形状、寸法を示す平面図である。

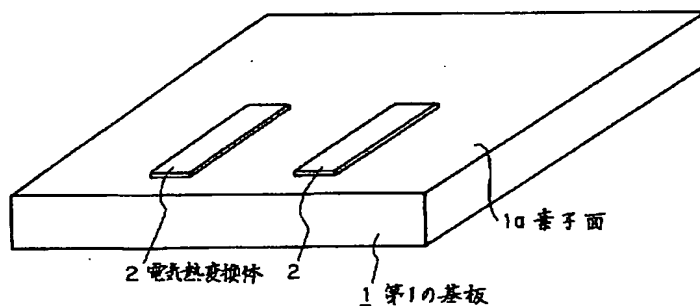
【図44】比較例のフィルタ形状、寸法を示す平面図である。

【符号の説明】

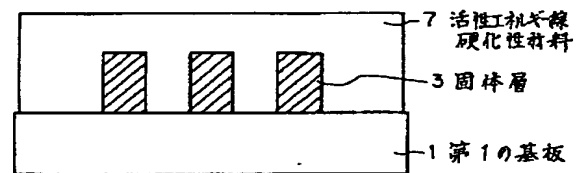
- 1 第1の基板
- 2 電気熱変換体
- 3 固体層
- 4 第2の基板
- 5 凹部
- 6 供給口
- 7 活性エネルギー線硬化性材料
- 8 突起

- 8' 凹部を有する柱
- 8'' 柱
- 9 活性エネルギー線
- 10 構造部材
- 11 液室
- 12 柱部
- 13 開口部
- 14 共通液流路
- 15 個別液流路
- 16 吐出口
- 21、41 記録ヘッド
- 22 キャリッジ
- 23、24 ガイド軸
- 25 キャリッジモータ
- 26、27 プーリ
- 28 タイミングベルト
- 29 記録紙
- 30 ペーパーパン
- 31 ヒータ
- 32 紙押え板
- 33 排紙ローラ
- 34 拍車
- 35 回復ユニット
- 36 紙送りモータ
- 37 クリーニングブレード
- 38 インク吸収体
- 38a キャップ
- 41a 吐出口面
- 42 搬送ベルト
- 42a 搬送面
- 43a、43b ローラ
- 51 細長いゴミ
- 52 インクの流れ

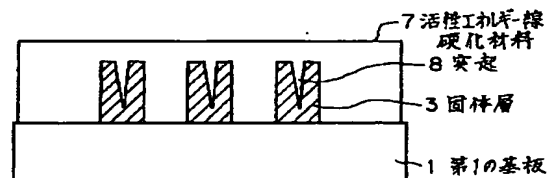
【図2】



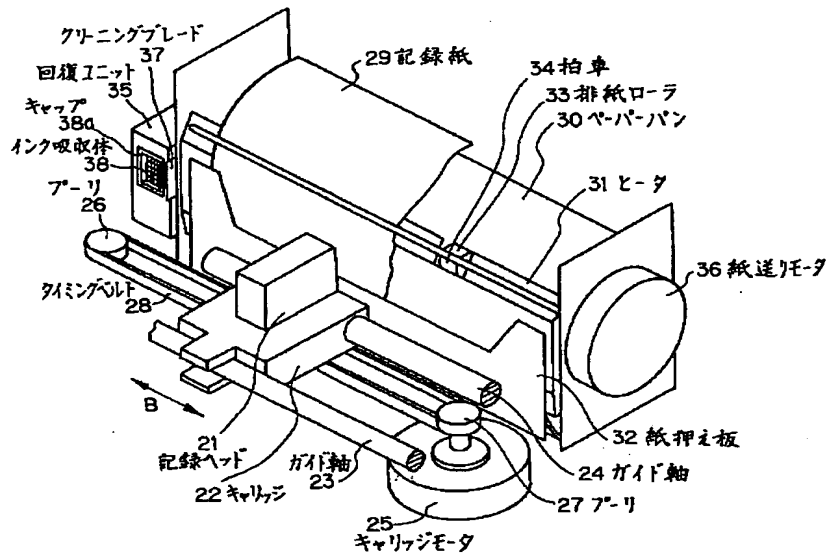
【図5】



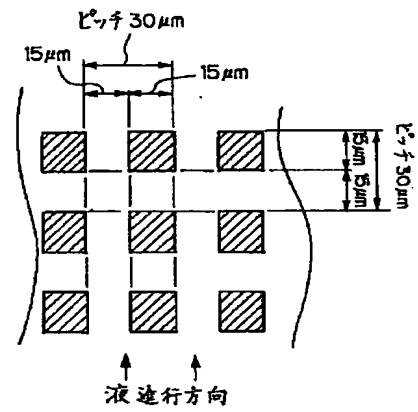
【図21】



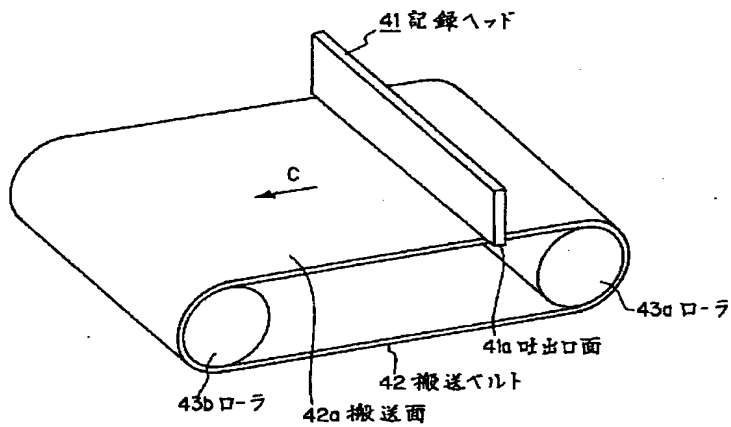
【図9】



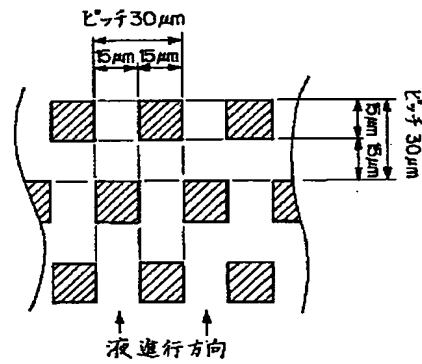
【図12】



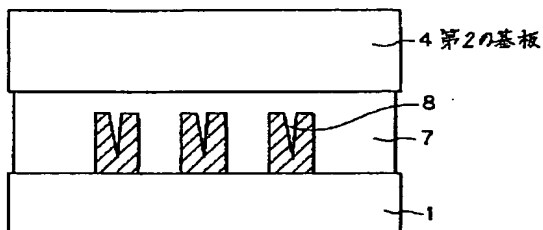
【図10】



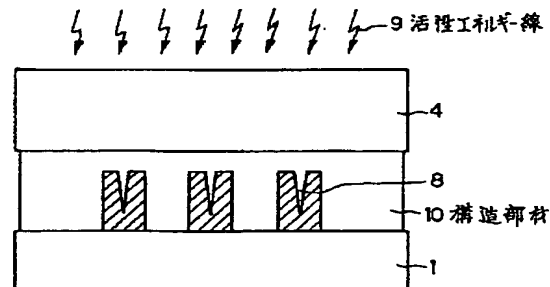
【図13】



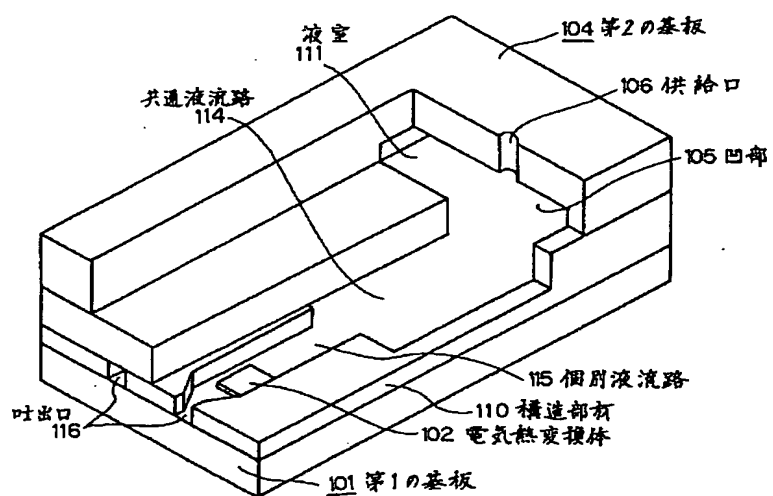
【図22】



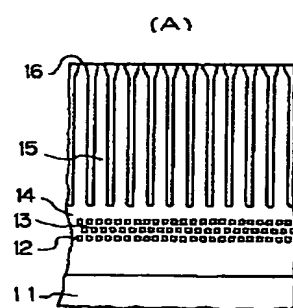
【図23】



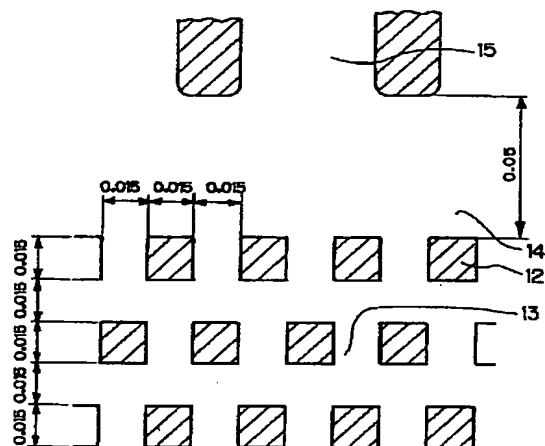
【图 1 1】



【図 14】

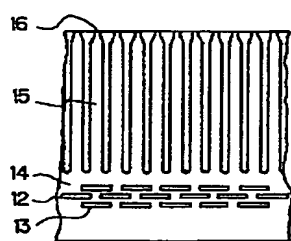


(B)

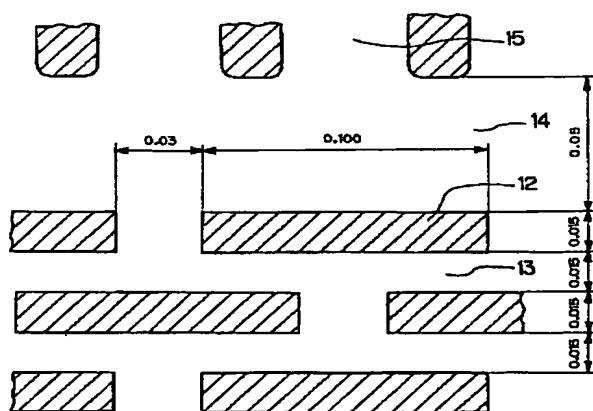


【図 15】

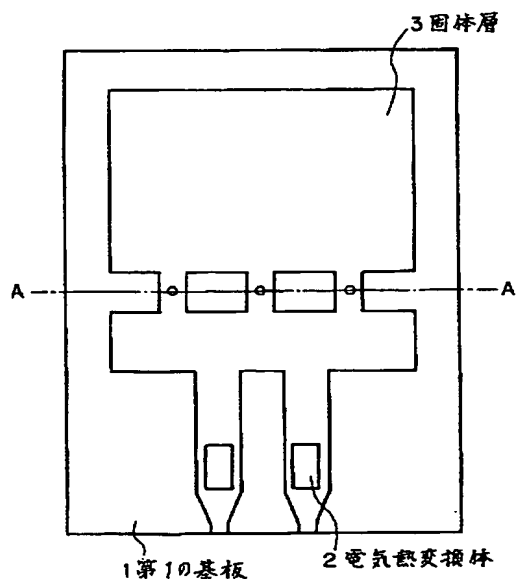
(A)



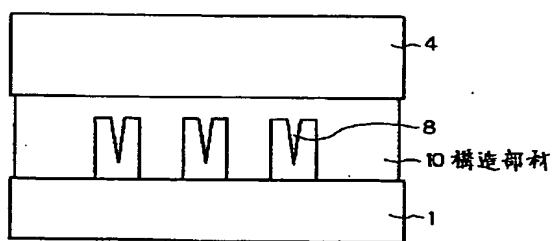
(B)



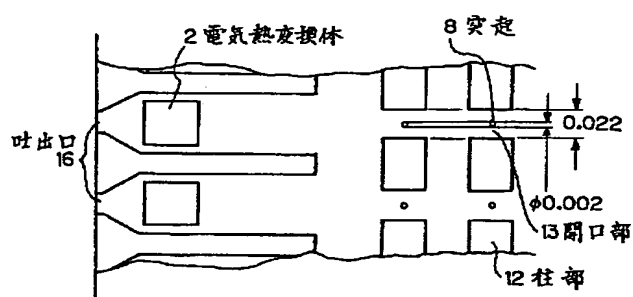
【图 19】



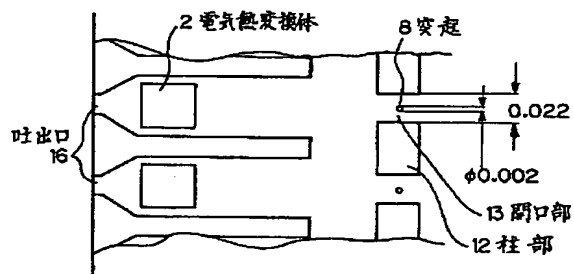
【図 24】



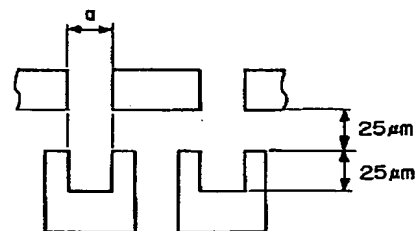
【図 27】



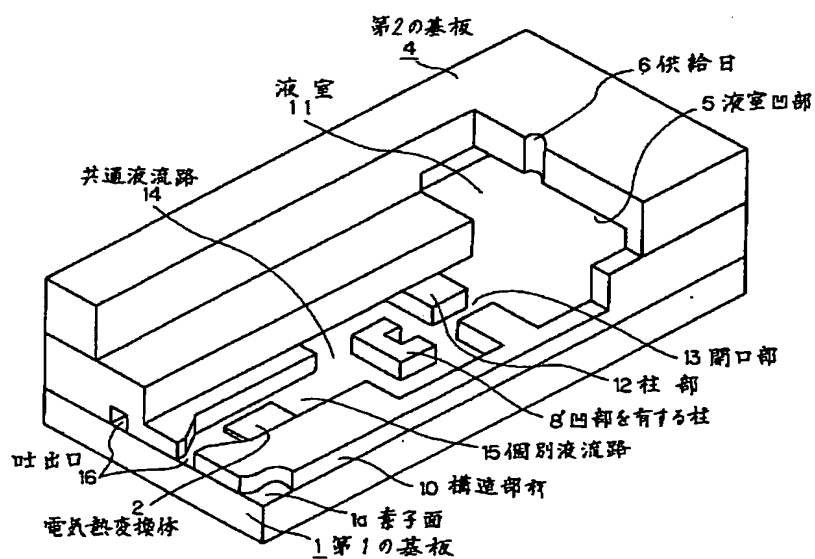
【图 26】



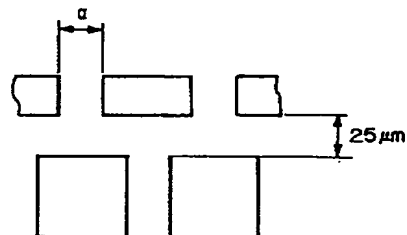
【図 3 4】



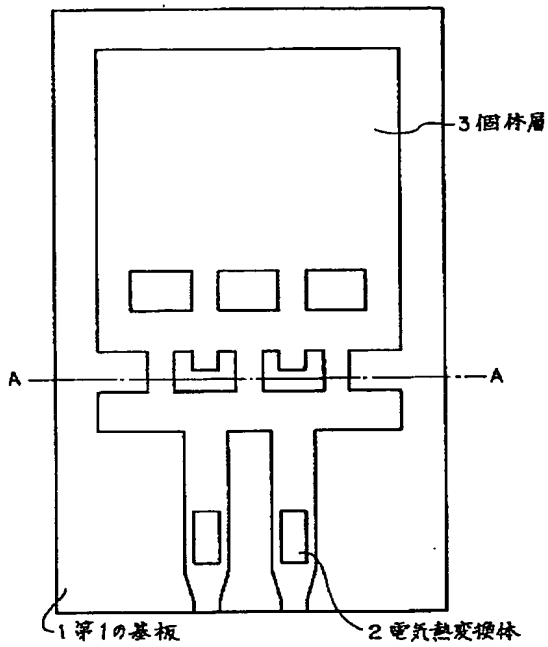
【図 28】



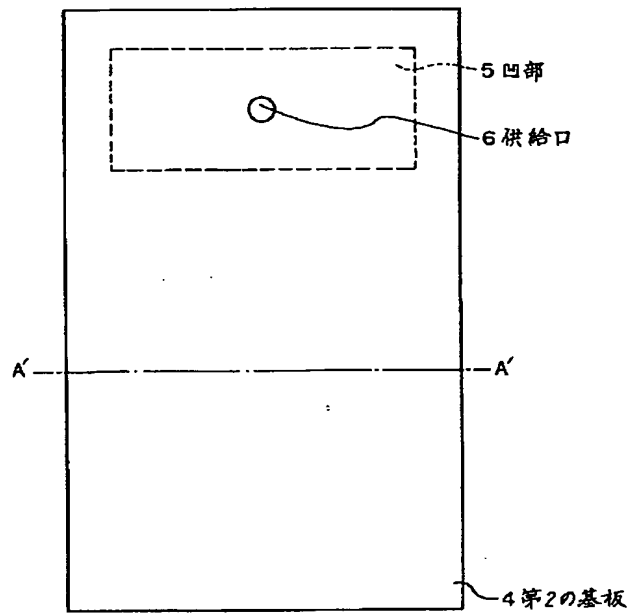
【図 3 5】



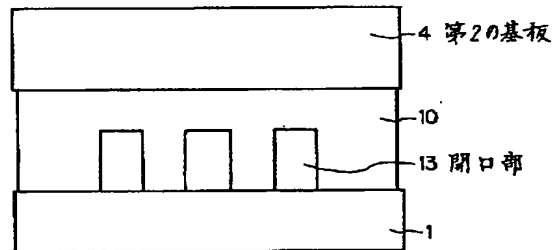
【図29】



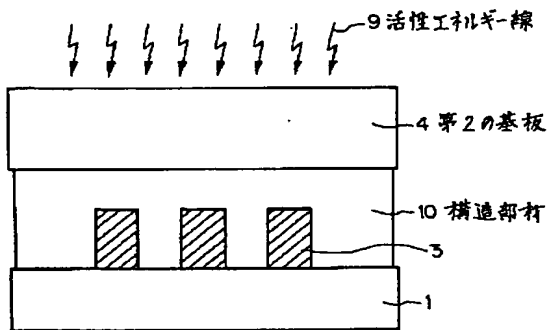
【図30】



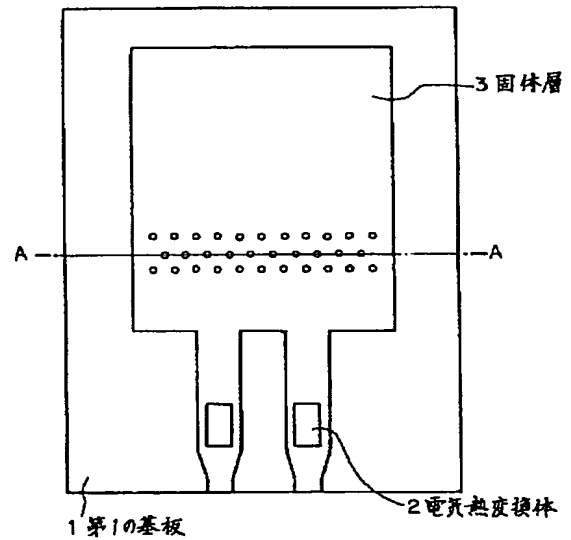
【図32】



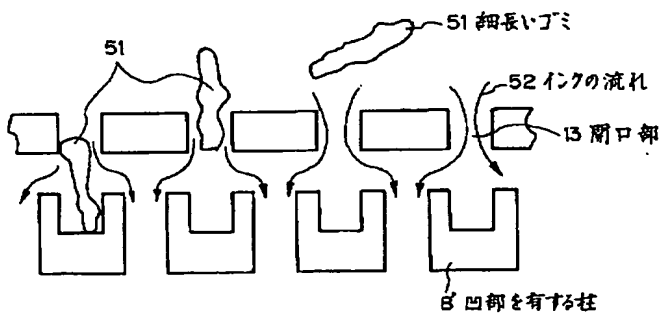
【図31】



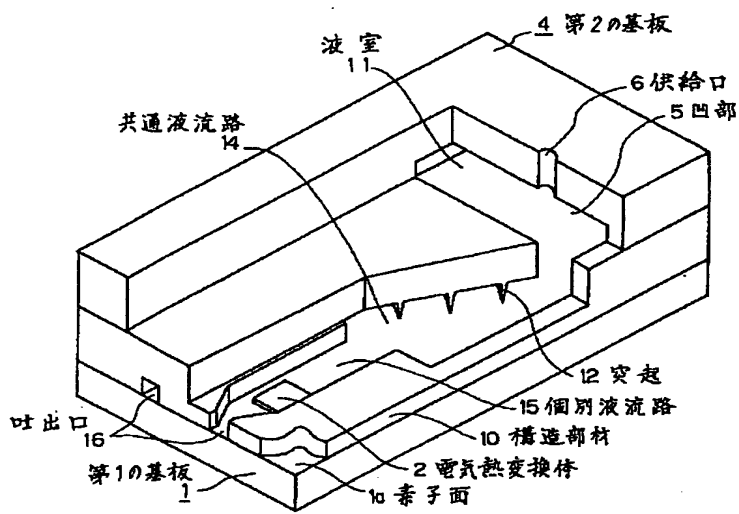
【図37】



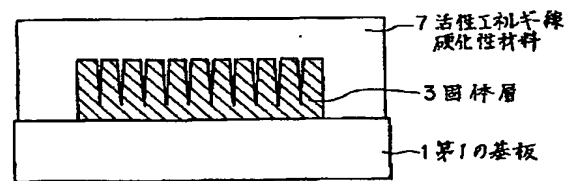
【図33】



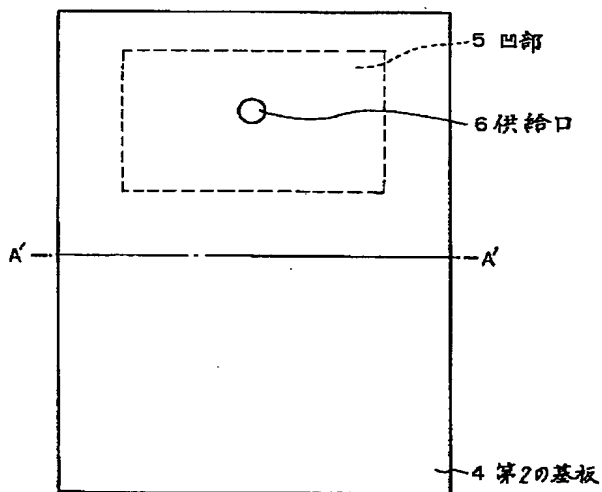
【図36】



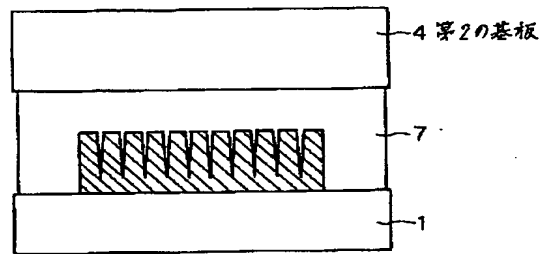
【図39】



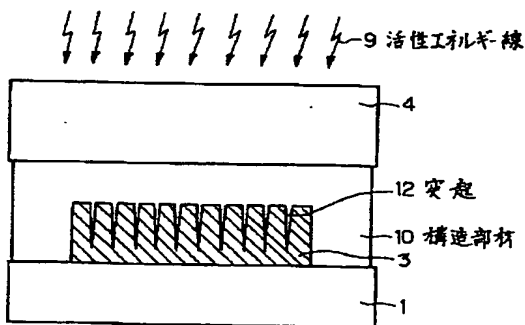
【図38】



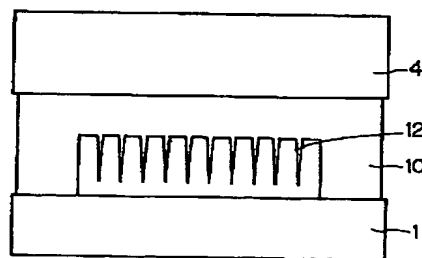
【図40】



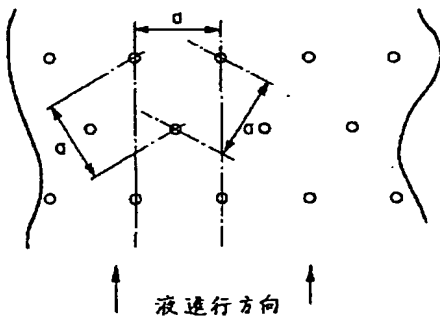
【図41】



【図42】



【図43】



【図44】

